PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1259 Jahrgang XXV. 11 13. XII. 1913

Fortschritte der Schulhygiene in Japan.

Von Kurt Franke.

Das japanische Volksschulwesen ist bedeutend jünger als das unsrige. Gleichwohl ist es dem unsrigen in vieler Hinsicht nicht nur ebenbürtig, sondern sogar überlegen. Während man bei uns die Pflege der Volks- und Jugenderziehung den einzelnen Bundesstaaten überlassen und dadurch eine einheitliche Gestaltung derselben verhindert hat, ist das japanische Schulwesen bereits Reichssache und untersteht als solches einem besonderen Unterrichtsministerium, das sogar den Lehrmittelvertrieb regelt. Eine Verquickung des Unterrichts mit dem Kultusministerium, wie bei uns, kennt man dort schon deshalb nicht, weil es einen Religionsunterricht in der Schule überhaupt nicht gibt. Auf einem Gebiete aber ist uns das japanische Volksschulwesen weit überlegen. Das ist auf dem Gebiete der Schulhygiene.

Wiederholt hat die japanische Unterrichtsbehörde hohe Ministerialbeamte nach Europa entsandt, um den Stand des europäischen Schulwesens kennen zu lernen, so u. a. im Jahre 1903 den Geh. Schulhygienerat Prof. Dr. Mishima, der sich um die Förderung des japanischen Schulwesens, speziell auf dem Gebiete der Schulhygiene, außerordentlich verdient gemacht hat. Seinem Einflusse ist es zu danken, daß Japan neben dem Unterrichtsministerium eine besondere schulhygienische Abteilung bekam, die später mit dem Zentralbureau des Unterrichtsministeriums verschmolzen wurde. Noch heute werden alle schulhygienischen Angelegenheiten hier erledigt. Wer die Verhandlungen des deutschen Reichstages in der letzten Zeit aufmerksam verfolgt hat, wird bemerkt haben, daß wir noch weit, sehr weit hinter den Japanern herlaufen.

Bereits im Jahre 1896 ordnete in Japan ein kaiserlicher Erlaß die Bildung einer besonderen schulhygienischen Kommission an, die sich aus 11 hervorragenden Mitgliedern zusammensetzte. Sie beriet über die von Prof. Dr. Mishima auf einer Studienreise durch Japan gemachten Beobachtungen und stellte die Grundsätze auf, die im Interesse der Gesunderhaltung der Nation in den Schulen des Landes zu befolgen seien. Das Ergebnis dieser Beratungen war die sofortige staatliche Anstellung von Schulärzten. Bei uns überläßt man das gern den Gemeinden, und damit diese sich keinen finanziellen Zwang antun, fügt man noch hinzu: „wo die Verhältnisse es gestatten".

Für Körperpflege und körperliche Betätigung scheint der Japaner überhaupt mehr Interesse und Verständnis zu besitzen als der Deutsche, denn schon in Altjapan wurden Körperübungen fleißig gepflegt, ganz besonders das Fechten, das noch heute in Mittelschulen und Lehrerseminaren fakultativ eingeführt ist. Die Frauen des japanischen Adels lernten früher, gleich wie ihre Männer, reiten, jagen und fechten. Manchmal sollen sie sogar als „Feldmärscherin" auf dem Kriegsschauplatze kommandiert haben. Ganz besonderer Vorliebe aber erfreut sich noch heute bei den japanischen Mädchen und Frauen das Tanzen, das sogar in einigen Töchterschulen mit erhöhtem Vergnügen ausgeübt wird. Allerdings dürfen wir uns keine runden, sondern mehr gymnastische Tänze vorstellen. Sie werden entweder unter Gesang oder Begleitung von Musik ausgeführt. Auch Spiel und Sport erfreuen sich bei der japanischen Jugend großer Beliebtheit. Eine Anzahl Spiele scheinen sogar recht sinnreich zu sein, wie schon der Name andeutet. So heißt das eine Kirschblütenspiel, ein anderes Johanniskäferspiel, ein drittes Ahornspiel, ein viertes Gräserpflücken usw. Für Knaben sind an den japanischen Volksschulen eingeführt:

Papierdrachen, Kreisel, Fischfangen, Ringen und Schwimmen, Reiten, Bogenschießen, Fußball, Ballspiel im Reiten, Kriegsspiel.

Für Mädchen gibt es: Kleinbogenschießen, Geruchssinnübungen durch Verbrennen aromatischer Kräuter, Geschmacks- und Anstandsübungen in Verbindung mit Teebedienung, Blumenkunst, Fächerspiel, Ball- und Federballspiel. Gesellschaftliche Verkehrsweise wird beim Puppenfeste, das alljährlich am 3. März stattfindet, geübt.

Welche besonderen Maßnahmen sind nun in Japan zur Pflege der körperlichen Erziehung der Schuljugend getroffen worden? Wir werden dabei zwischen direkten und indirekten Maßnahmen zu unterscheiden haben. Unter den Veranstaltungen der ersten Gruppe interessiert uns in erster Linie der Turnunterricht. Er nimmt in den Stundenplänen der japanischen Volks- und höheren Schulen eine bevorzugte Stellung ein, denn die für Turnen angesetzte wöchentliche Stundenzahl beträgt in der Volksschule 3 Stunden, in der Mittelschule 3 Stunden, in der höheren Töchterschule 3—6 Stunden, im Lehrerseminar 2—4 Stunden, im Lehrerinnenseminar 3 Stunden und in den übrigen Schulen (Privatschulen) ebenfalls 3 Stunden. Demnach wird in Japan mehr geturnt als bei uns. Dazu kommt noch, daß in Japan der Turnunterricht bereits im 1. Schuljahre beginnt. Auf jeden Schultag entfällt eine halbe Stunde. Im Vordergrunde steht in den Unterklassen das Spielen. In den oberen Knabenklassen trägt das Turnen vorwiegend militärischen Charakter. Ferner werden auch zweckmäßige Bewegungen im Freien unternommen. Auch Schwimmen kann gelehrt werden.

Die Ausbildung der Turnlehrer geschieht, wie bei uns, in Turnlehrerbildungsanstalten. Die älteste wurde bereits im Jahre 1878 in Tokio eingerichtet. Der erste Turnlehrer war ein Amerikaner. Der Einfluß des Turnens auf die Körperentwicklung wird sorgfältig beobachtet. Zu diesem Zwecke werden die während des Aufenthaltes an der Anstalt vorgenommenen Körpermessungen aufs genaueste registriert.

Ebenso wie das Turnen erfreut sich die Gesundheitslehre einer intensiven Pflege. In den Volksschulen wird sie an besondere Lesestücke angeschlossen. Verwandte Themen gelangen im Moralunterrichte zur Behandlung. In den Mittel- und höheren Töchterschulen betreibt man Hygiene und Physiologie in den naturwissenschaftlichen Stunden. Die Lehrpläne der Lehrer- und Lehrerinnenseminare verlangen außer allgemeiner Hygiene und Physiologie auch Schulhygiene in kurzer Zusammenfassung.

Im Dienste der körperlichen Erziehung steht ferner der Handarbeitsunterricht für Mädchen und Knaben. Obgleich der Knabenhandarbeitsunterricht noch fakultativ ist, wird er doch überall betrieben, wo es die Ortsverhältnisse einigermaßen gestatten. Man verarbeitet Papier, Faden, Ton, Werg, Holz, Bambus, Metalle und anderes Material.

Die körperliche Erziehung der Schuljugend gilt in Japan als die Grundlage jeder Volkserziehung. Darum ist die Rücksicht auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Jugend das oberste Gesetz, auf dem sich die ganze Volkserziehung aufbaut. Das geht mit aller Deutlichkeit aus § 1 der japanischen Elementarschulordnung hervor, wo die Aufgabe der Volksschule in folgenden Worten formuliert ist: „Die Elementarschule verfolgt den Zweck, den Kindern mit Rücksicht auf ihre Körperentwicklung die Grundlage der Moral- und Volkserziehung und die im täglichen Leben notwendigen Kenntnisse, sowie Kunstverständnis beizubringen". Das japanische Erziehungsideal ist ein viel gründlicheres und weitgehenderes als das unsrige. Bei uns spricht man von einer religiössittlichen Erziehung und will außerdem Kenntnisse und Fertigkeiten übermitteln. Wir fassen also nur die psychische und technische Seite der Erziehung ins Auge, während von einer physischen Erziehung, die doch die Voraussetzung der psychischen und technischen sein sollte, nicht die Rede ist. Bei uns krankt die Volksschule noch an einer Überbürdung durch zahlreiche Religionsstunden, in denen die Kinder mit allerhand Dogmen übersättigt werden. Die japanische Volksschule kennt nur einen Moralunterricht.

Schon beim Eintritte des Kindes in die Schule spielt die sorgfältige Berücksichtigung der körperlichen Entwicklung eine Hauptrolle. Vor Vollendung des sechsten Lebensjahres wird kein Kind in die Elementarschule aufgenommen. Die Schulpflicht beginnt erst in dem Monat, der auf die Vollendung des 6. Lebensjahres folgt. Erst zum nächsten Aufnahmetermin, das ist im April, tritt das Kind ein. Bei uns werden vielfach noch diejenigen Kinder aufgenommen, die bis zum 30. Juni desselben Jahres das sechste Lebensjahr erfüllen, so daß sie also vielfach schon mit $5^3/_4$ Jahren zur Schule kommen. Einen Fortschritt bedeutet auch folgende Bestimmung: kann ein Kind wegen körperlicher oder geistiger Mängel dem Schulunterrichte laut ärztlichen Attestes nicht folgen, so ist der Vorsteher der Gemeinde berechtigt, das Kind von der Pflicht des Schulbesuchs zu entbinden. Über den Schulbesuch von schlecht entwickelten Kindern hat er ebenfalls zu bestimmen. In diesem Falle wird in der Regel der Termin der Aufnahme verschoben, bis der Körper die erforderliche Widerstandskraft erreicht hat. Die Berücksichtigung der körperlichen Individualität erstreckt sich sogar auf einzelne Lehrgegenstände. Schüler, die wegen körperlicher oder geistiger Zurückge-

bliebenheit in gewissen Lehrgegenständen dem Unterrichte nicht zu folgen vermögen, werden mit besonderer Nachsicht behandelt.

Ein lebhaftes Interesse dürfte § 47 der japanischen Elementarschulordnung beanspruchen. Es ist dies der Abschnitt, welcher von den Schulstrafen handelt. Er lautet wörtlich: „Der Direktor und der Lehrer der Elementarschule kann den Schulkindern Strafe erteilen, wenn er es für die Erziehung notwendig findet, aber nie die Körperstrafe“. Die körperliche Züchtigung, die bei uns immer noch für unentbehrlich gehalten wird, ist also in Japan gesetzlich verboten. Jeder Erzieher und jede Erzieherin wird nun begierig sein zu erfahren, welche Strafmittel denn nun eigentlich in der japanischen Volksschule zur Anwendung gelangen. Unsere Verwunderung wird ziemlich groß sein, wenn wir hören, daß in den japanischen Schulen ganz selten gestraft wird. Falls Kinder überhaupt Strafe verdienen, weist sie der Lehrer zurecht. Nötigenfalls werden die Eltern benachrichtigt. Man geht also von dem sehr richtigen Grundsatze aus, daß künstliche Strafen nicht die besten Erziehungsmittel sind. Die wirkungsvollsten Disziplinarmittel bleiben jederzeit die natürlichen Strafen, das sind die, die jede Übertretung oder Nachlässigkeit von selbst nach sich ziehen oder die in einem direkten Zusammenhange mit dem Vergehen stehen. Hat ein Kind beispielsweise schlecht geschrieben, so sagt ihm ganz einfach der Lehrer: deine Arbeit nehme ich nicht an. Willst du mit mir auf freundschaftlichem Fuße leben, so mußt du dich auch einer Handschrift bedienen, die mir Freude, aber nicht Verdruß bereitet. Du fertigst die Arbeit noch einmal. Das Kind wird dann sehr bald einsehen, daß es sich nicht nur Zeit, sondern auch Freiheit spart, wenn es sorgsam arbeitet.

Vielleicht regt das Beispiel Japans zahlreiche andere Staaten, in denen die körperliche Züchtigung noch erlaubt ist, an, auf schulgesetzlichem Wege in ähnlicher Richtung vorzugehen.

Die sächsische Lehrerschaft hat ja bereits einen ganz lobenswerten Anfang gemacht. Sie will auf die körperliche Züchtigung verzichten, allerdings erst, wenn die hohen Klassenfrequenzen herabgesetzt und die schwer Erziehbaren in besonderen Anstalten untergebracht werden. Das ist freilich keine bedingungslose Preisgabe dieses Rechtes. Richtig ist, daß sowohl die schwer Erziehbaren, als auch die vollen Klassen den Unterricht ganz wesentlich erschweren. Aber dieser anormale Zustand eines Systems darf nie und nimmermehr an den Kindern gesühnt werden. Gegen die Abschaffung der körperlichen Züchtigung wendet man gern ein, daß dadurch der Verweichlichung einer Nation vorgearbeitet werde. Wer aber möchte z. B. die japanische Nation eine verweichlichte nennen? Man muß es der japanischen Volksschulerziehung doppelt hoch anrechnen, wenn sie die körperliche Züchtigung verwirft, denn in Japan scheinen die Klassenfrequenzen zum Teil noch recht beträchtlich zu sein, insbesondere in den Landschulen, denn die japanische Elementarschulordnung läßt noch pro Klasse eine Besetzung von 60 bis 70 Schülern zu. Das hat seine Ursache in der rapiden Entwicklung des japanischen Volksschulwesens. In größeren Gemeinden wird eine derartig hohe Besetzung kaum anzutreffen sein, denn nach Berichten aus dem Jahre 1892 war in einer Volksschule Tokios die Besetzung durchschnittlich etwa 40. Bedeutend niedrigere Zahlen zeigten die Statistiken, die auf der internationalen Hygieneausstellung zu Dresden auslagen, nämlich durchschnittlich unter 30.

(Schluß folgt.) [759]

Die fliegenden „Feuerdrachen“ des Mittelalters.

Aus den „Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Naturwissenschaften“ Berlin-Friedenau.

Von F. M. Feldhaus.

Mit acht Abbildungen.

(Schluß von Seite 155.)

Wann die durch die Mongolen von den Chinesen übernommenen Drachenstandarten, mit der im Jahre 1241 die Deutschen zum erstenmal so unliebsame Bekanntschaft gemacht haben, in die deutsche Kriegskunst übergegangen sind, ist nicht festzustellen. Wir finden sie in deutschen Quellen zum erstenmal erwähnt, beschrieben und bildlich dargestellt in dem technischen Lehrbuch *Bellifortis*, einer vom Jahre 1405 stammenden Handschrift des Ingenieurs Konrad Kyeser von Eichstädt, die auf der Göttinger Universitätsbibliothek als kostbarer Schatz verwahrt wird (*Cod. phil.* 63). Auch in den verschiedenen Abschriften dieses Werkes auf den Bibliotheken zu Göttingen, Karlsruhe, Innsbruck und Köln finden wir den Drachen stets wieder. Auf Seite 105a der Göttinger Handschrift sehen wir einen Reiter abgebildet (Abb. 166), der über seinem Haupte einen riesenhaften, vom Winde aufgeblähten Drachen mit schrecklichem Phantasiekopf an einer Schnur mit sich führt, ganz ähnlich, wie ihn Dlugosz für die Mongolenschlacht beschreibt. Der Text erläutert die Abbildung zunächst mit einer Unterschrift, die aus zehn — nebenbei bemerkt entsetzlich mangelhaften und holprigen — lateinischen Hexametern besteht, und außerdem in einer längeren Beschreibung in Prosa auf S. 104b. Die lateinischen Verse unter dem Bild lauten in der Übersetzung: „Dieser fliegende Drache kann am Kopf aus Pergament gemacht werden, das Mittelteil

Abb. 166.



Drache um 1405.

stimmten Öle gemischt werden müssen. Und du magst wissen, daß der Dampf der Flasche zurück bis über den Schwanz hinausströmen und daß dort eine angezündete Schwefelflamme angebracht werden muß, und so wird das Feuer auch gegen den Wind gehen." Zwischen diesen Textzeilen sehen wir die bildliche Darstellung der erwähnten kleinen flaschenförmigen Petroleumlampe mit Baumwolldocht.

mag aus Leinen, der Schwanz aber aus Seide bestehen mit mannigfacher Farbe bemalt. Am Ende des Kopfes sei ein dreiteiliges, aus Holz zusammengefügtes Gestell, das in der Mitte in die Luft emporgehoben und bewegt werden kann. Der Kopf werde gegen den Wind gerichtet; zwei Mann müssen ihn ergreifen und hochheben, während der dritte das Gestell trägt und ihm zu Pferde folgt. Durch Bewegen der Stange wird dann der Flug hinauf und hinab, nach rechts und nach links gelenkt; das Haupt sei bemalt und mit Brombeerfarbe bestrichen, die Mitte des Körpers hingegen mit einer mondsilbernen Farbe oder mit verschiedenen." Auf dem vorhergehenden Blatt sehen wir links oben einen kurzen Text: „Feuer für den fliegenden Drachen. Nimm einen Teil Petroleum, vier Teile feinen Schwefel und einen Teil rohes Teeröl; tauche Baumwolle hinein und tue sie in eine kleine Flasche, die ins Maul des fliegenden Drachen gestellt wird, und im langen Hals (der Flasche) mag eine brennende Schwefelflamme angebracht werden, die den Tiegel oder die Flasche in Brand setzt. Dann wird ein unverlöschbares Feuer aus dem Rachen hervorströmen; um dieses Feuer zu verstärken, nimm Kiefernholz (gemeinhin Kien genannt), tauche es in die sogenannte Mischung und stelle es über die Schale oder den Tiegel; dann wird das Feuer überall hervorbrechen.

Nimm ferner je sechs Teile gut gereinigten Salpeters und eines anderen wohlbekannten, das gut gereinigt und destilliert sein muß und durch einen mäßig großen Filter hinzugefügt wird; dann nimm je einen Teil Schwefel und Lindenkohle und mische alles in bekannter Weise. Das ist das Pulver, mit dem die Büchsen entzündet werden, und mit dem die für den Drachen be-

Die meisten Leser werden sich über das Vorkommen einer Petroleumlampe mit Baumwolldocht aus der Zeit vor dem Jahre 1405 nicht wenig wundern. Ohne Zweifel ist die Nachricht aber einwandfrei. Das sechste Wort in der ersten Zeile links oben lautet: „petrolei", und das erste Wort in der dritten Zeile lautet: „bawmbol", also Baumwolle. Petroleum war bereits dem Altertum und dem Mittelalter bekannt (Feldhaus, Das Erdöl im griechischen und römischen Altertum, in Zeitschrift *Petroleum* 1910, S. 1241. Derselbe, Das Erdöl als Waffe, ebenda 1911, S. 382).

Wenn es die Zeit erlaubt, soll ein Signaldrachen nach der Kyeserschen Vorschrift ge-

Abb. 167.



Drache um 1410.

baut werden, und an dieser Stelle würden wir darüber berichten. Dem Prinzip nach handelt es sich um einen Drachenballon des heutigen Systems von Parseval-Sigsfeld. Daß dieser Ballon mit Gas, der Kyesersche aber mit Warmluft gefüllt ist, ändert nichts an dem Prinzip.

Der Zweck der mittelalterlichen Drachenballone konnte wohl nur der sein, den Gegner, zumal den unkultivierten, zu erschrecken. In zweiter Linie wird man den Draco als weit sichtbares Signal benutzt haben. In den von Kyeser abhängigen kriegstechnischen Handschriften — und es sind deren weit mehr, als Jähns in seiner *Geschichte der Kriegswissenschaften* annimmt — findet sich der Warmluftdrache immer wieder. So sehen wir ihn in der in Köln aufbewahrten, von Augustinus Dachsberg angefertigten Abschrift des Kyeser. Hier hat das Kampfmittel einen dreifachen Schwanz. Diese eigenartige Schwanzform findet sich in der Bilderhandschrift der Staatsbibliothek zu Karlsruhe (Signatur 241) wieder. Hier lesen wir auch die deutsche Bezeichnung unter dem Bild: „Ein fliegender Trache" (Abb.167). Die gleiche Darstellung (Abb. 168) sehen wir in der umfangreichen Weimarer Handschrift (*cod.* 328). Recht eigenartig ist die Drachenmalerei in der Handschrift Nummer 117 des Archives des großen Generalstabes zu Berlin (Abb. 169), verfaßt 1453. Das Kampfmittel wird auf einer Stange getragen und hat einen langen zylindrischen Leib. Aus dem Maul brechen Feuerflammen hervor.

Abb. 168.



Drache um 1450.

Abb. 169.

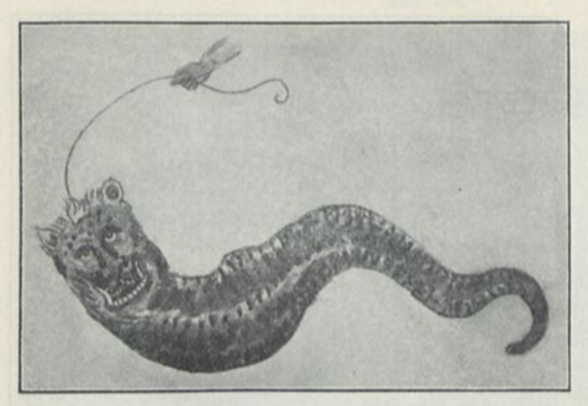


Drache von 1453.

Der Liebenswürdigkeit von Herrn Oberst Schulte aus Wien verdanken wir einen Hinweis auf die Vorschrift „wie du einen Drachen artificialiter machen und regieren sollst". Diese findet sich in der Handschrift 3064 in der Wiener Hofbibliothek (Abb. 170). Die Beschreibung ist sehr ausführlich. Die Herstellung der einzelnen Stoffbahnen wird ganz genau angegeben. Ebenso wird die Versteifung des großen Kopfes genau beschrieben. Angenähte Ringe dienen zur Befestigung der Schnur, und zwar sind drei verschiedene Ringe vorhanden, die man je nach der Windstärke zum Einhängen der Schnur wählen soll. Man soll diesen Drachen gegen den Wind auflassen. Bei abflauendem Wind soll man ihn ein wenig an der Schnur anziehen, so daß er steif ist. Zum Schluß wird gesagt, man könne 4 oder 6 verschiedene Drachen gemeinsam miteinander aufsteigen lassen, „als ob die iungen mit dem alten flugen". Um das Geheimnis nicht zu verraten, empfiehlt der Berichterstatter, daß ein Knecht immer genau unter dem Drachen hergehen soll. Da die Leute die Schnur des Drachens nicht sehen können, glauben sie, der Knecht regiere den Drachen in der Luft. Von der Verwendung der warmen Luft ist hier keine Rede. Es handelt sich also um die erste einwandfreie Beschreibung des Flächendrachens.

Noch zweimal ist uns jedoch der Warmluft-

Abb. 170.



Flächendrache um 1450.

drachen vorgekommen, und zwar in zwei voneinander abhängigen Handschriften. Die Abb. 171 stammt aus dem Manuskript „II. 40“ in der Stadtbibliothek zu Frankfurt am Main. Diese Handschrift enthält das Rüstbuch der alten Stadt Frankfurt von etwa 1490. Die Zeichnung hält sich streng an Kyeser; denn man sieht hier sowohl das Feuer im Maul des Drachen wie die Rakete im Schwanz. Seitwärts des Rumpfes sind zwei große Stabilisierungsflächen in Form von Flügeln angebracht, damit der Drache nicht so sehr schwankt und dem Wind eine größere Angriffsfläche bieten kann. Ein Kriegsknecht hält den Drachen mit Fesselseil und Winde. Etwa 50 Jahre später findet sich in *Cod. germ. fol.* 94 der Königl. Bibliothek zu Berlin eine Abschrift des Frankfurter Feuerbuches mit einer besonders schönen Malerei (Abb. 172) eines solchen Warmluftballons.

Die erste gedruckte Nachricht vom Drachen findet man bei Johann Schmidlap 1560. Er sagt in der in diesem Jahre geschriebenen Vorrede seines Buches *Künstliche und rechtschaffene Feuerwerck* (Nürnberg 1591, Bl. 4v)

Abb 171.



Warmluftdrache um 1490.

„wie du einen fliegenden Trachen in den lüfften machen sollt“, spart die Beschreibung jedoch für eine beabsichtigte Neuauflage auf. Diese erschien aber nicht mehr. Nach einer kurzen Notiz in der Bergpostilla des Johann Mathesius von 1562 (Blatt 101b, unten) findet man erst in der zweiten Auflage von Porta's Buch *Magia naturalis* (1589, Buch 20, Kapitel 10) eine Beschreibung des Flächendrachens.

Die alte Idee des Warmluftdrachens blieb aber noch lange lebendig. So beschreibt der Jesuit Kircher 1646 in seiner *Ars magna lucis* (Seite 826) große hohle Drachen mit innenstehendem Licht. John Wilkins sagt in seiner *Magic* von 1648, man soll eine Lampe oder Feuer in dem Drachen unterbringen, damit eine

Abb. 172.



Warmluftdrache von 1540.

„rarefaction“ stattfinde. Cyrano de Bergerac erzählt um 1650, wie er mit einer großen Kugel, die mit Rauch gefüllt war, gegen den Mond hinaufstieg.

So finden scheinbar phantastische Angaben alter Schriftsteller bei genauer Forschung eine sachgemäße Erklärung. Und wie so überaus häufig in der Geschichte der Wissenschaften ist es die Kriegstechnik, die den Anstoß zu der eigenartigen Erfindung der Luftballone im Mittelalter gab.

Möchten doch gerade die Techniker den Inhalt der kriegstechnischen Handschriften eingehend beachten. In diesen leider bis heute vom technischen Standpunkte aus gänzlich mißachteten Handschriften haben wir die Quellen für die Entwicklung der mittelalterlichen Technik vor uns. Die bekannten Werke von Jähns und Romocki weisen zu den meisten vorhan-

denen Handschriften zwar den Weg, in der Erklärung aber versagen beide Bücher. Dazu kommt noch, daß Romocki die Texte und Abbreviaturen sehr willkürlich gelesen hat. Tatsächlich finden sich in den mittelalterlichen Kriegsbüchern unschätzbare Beiträge zur Geschichte der Technik, namentlich des Maschinenbaues. In Druckwerken finden wir das, was die Kriegsingenieure des 14. und 15. Jahrhunderts zeigten, erst Jahrhunderte später, manchesmal überhaupt nicht. [319]

Etwas über die Ausnutzungsfähigkeit von Kohle zu Kraftzwecken.

Von Obering. Winkelmann.

Es wird in den letzten Jahren von berufener Seite immer wieder darauf aufmerksam gemacht, daß die bisher gehandhabte Verbrennung der festen Brennstoffe auf dem Rost sich nicht auf die Dauer behaupten kann, da sich schon jetzt die Anzeichen bemerkbar machen, daß die Kohlenvorräte beträchtlich abnehmen. Andererseits nimmt aber der Verbrauch an Kohlen fortgesetzt zu, wie denn überhaupt der Kraftverbrauch ständig im Steigen begriffen ist. Das Bestreben der Wärmetechniker geht infolgedessen dahin, die Heizkraft der Kohlen so viel als möglich auszunutzen, und die Erfolge mit neuen wärmeausnutzenden Vorrichtungen sind auch nicht von der Hand zu weisen. Aber selbst wenn es gelänge, die Ausnutzung der Brennstoffe bei Verbrennung auf dem Rost noch weiter zu steigern, so stehen die dadurch vielleicht erzielten Vorteile in keinem Verhältnis zu dem theoretisch erforderlichen Wärmebedarf, welche beispielsweise zur Erzeugung einer Pferdekraft/Stunde gebraucht wird. Während es mit den besten Dampferzeugern heute bereits möglich ist, den in der Kohle enthaltenen Heizwert mit etwa 80% und wohl in einzelnen Fällen auch etwas darüber auszunutzen, beträgt die Ausnutzung, bezogen auf die abgegebene Energie einer Dampfmaschine, im besten Falle nur 25%, meistens aber darunter. Es ist daher ohne weiteres einleuchtend, daß selbst die Verbesserung in der Feuerungsanlage um beispielsweise volle 10%, immer noch wenig bedeutet im Vergleich zum Gesamteffekt der Dampfmaschine. Wenn nun auch anzunehmen ist, daß auch in der Konstruktion dieser Kraftmaschinen noch verschiedene Verbesserungen entstehen werden, welche den Wärmeverbrauch dieser Maschinen verkleinern werden, so darf man sich andererseits hierin aber auch keinen zu großen Hoffnungen hingeben, da in dieser Beziehung der Praxis schließlich eine Grenze gesetzt ist.

Dagegen scheint in der zweckmäßigen Aufbereitung und vor allem in der möglichst für alle geförderten Kohlen durchzuführenden Destillation derselben ein Weg gegeben zu sein, dessen Tragweite vielleicht heute noch unterschätzt wird, dessen Notwendigkeit aber sich später auf alle Fälle zeigen wird.

Bei Durchführung dieses Problems würden alle Brennstoffe, soweit sie sich auf Kohle beziehen und soweit ihre Zusammensetzung dies nur irgendwie zweckmäßig erscheinen läßt, nicht mehr in dem rohen Zustand ihrer Gewinnung in der bisherigen barbarischen Weise auf dem Rost verbrannt, sondern mit Hilfe großer Destillationsanlagen in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt werden, welche, wie heute bereits feststeht, in dieser Form ganz wesentlich vorteilhafter zu verwerten sind und überdies eine bessere Ausnutzung ihrer einzelnen Heizwerte versprechen. Von diesen spezifisch wertvolleren Einzelbestandteilen seien hier nur folgende genannt:

Koksgas,
Koks,
Teer.

Diese genannten Stoffe kommen für die Industrie zur Erzeugung von mechanischer Energie in Frage, während andererseits beim Destillationsprozeß noch eine ganze Anzahl anderer Stoffe gewonnen werden, welche schon infolge ihres geringeren Vorkommens nicht minder wertvoll sind, aber meistens nur für chemisch-technische Zwecke, teilweise auch für die Landwirtschaft in Betracht kommen.

Daß beim Destillationsprozeß nur ein Teil der in der Rohkohle enthaltenen Wärme verloren geht, zeigt nachstehende Tabelle, welche eine diesbezügliche Bilanz nach den Untersuchungen von Mahler mit einer englischen Kohle darstellt. Die kalorimetrische Untersuchung zeigte folgendes Ergebnis:

	Beobachteter Heizwert (pro 1 kg) in Kal.	100 kg Kohle ergaben bei der Destillation		Verbrennungswärme der Destillationsprodukte
Rohkohle	7423,2	100,00		742326
Koks	7019,4	65,66		460893,8
Hydraulikteer . .	8887,0	3,59	7,51	31904,3
Teer aus d. Leitung	8942,8	0,87		7780,2
Kondensatorteer .	8831,0	1,16		10243,9
Skrubberteer . . .	8538,0	1,89		16137,6
Gas (trocken) . .	11111,0	17,09		189987,0
Ammoniakwasser .	—	9,36		—
		99,62		716846,8

Verbrennungswärme der Kohle . . . . . 742326 Kal.
Verbrennungswärme d. Destillationsprod. 716847 „

Verlust bei der Destillation . . . . 25479 Kal.
Verlust bei der Destillation in Prozenten ca. 3,5%.

Dementsprechend sind bei der Destillation 96,5% der in der Rohkohle enthaltenen Wärme wiedergefunden worden, anderseits ist auch in den bei der Reinigung entfernten Gasen und in den Destillationsrückständen, wie z. B. Retortengraphit auch noch Wärme enthalten, welche indessen bei dem vorliegenden Versuch nicht berücksichtigt wurden.

In nachstehender Berechnung soll nun gezeigt werden, in welcher Weise durch die Destillation von Kohle größere Wirtschaftlichkeit im Wärmeverbrauch von Kraftanlagen zu erwarten ist. Hierbei sind für die Gegenüberstellung bei der Verbrennung von Kohle auf dem Rost die jetzt bereits bestehenden größeren Dampfanlagen zugrunde gelegt worden bzw. mit denjenigen Kesselnutzeffekten gerechnet, welche heute im Dauerbetriebe bei Vorhandensein vorzüglicher Einrichtungen möglich sind. Anderseits ist bei Verwertung der Destillationsprodukte auf die Gasverbrennung mit Hilfe der in letzter Zeit erst bekannt gewordenen „Flammenlosen Verbrennung" gerechnet worden, welche einen ganz hervorragend günstigen Nutzeffekt bei Dampfkesselanlagen gewährleistet. Aus dieser Gegenüberstellung ist ferner ersichtlich, daß die Dampfkraft immer noch sehr gut mit der Gaskraft konkurrieren kann, selbst wenn man die Einzelprodukte der Kohlendestillation für den Betrieb von Gas- und Verbrennungskraftmaschinen verwertet. Anderseits ist weiter berechtigte Aussicht vorhanden, die Nutzeffekte von Dampfkesseln, welche mit Koks befeuert werden, wesentlich zu heben, ebenso wie die Verfeuerung von Teer unter Dampfkesseln bereits sehr gute Resultate ergeben hat. Um dies aber überall erreichen zu können, ist dahin zu streben, Krafterzeugungsanlagen nur noch in großen Ausführungen zu errichten und kleineren Betrieben die Kraft in Form von Elektrizität zuzuführen, da bekanntlich der Transport von Wärme in Form von Kohle usw. den Preis derselben stark beeinflußt und andererseits die Zuführung der Kraft in Form von Elektriziät, selbst auf weite Entfernungen, auf den Preis nur in geringerem Maße Einfluß hat. Um daher die höchstmöglichste Wirtschaftlichkeit und zugleich die geringsten Kraftkosten zu erreichen, wird es naturgemäß notwendig sein, derartige Werke nicht nur mit den besten dem heutigen Stande der Technik entsprechenden Einrichtungen zu versehen, sondern derartige Werke in unmittelbarer Nähe der Kohlengruben zu legen, um jeden unnötigen Transport und die damit zusammenhängenden Kosten und Qualitätsverschlechterung der Kohle zu vermeiden. Im übrigen sind die betreffenden Krafterzeugungsanlagen mit möglichst großen Maschinensätzen und Kesseleinheiten auszustatten, welche allein schon eine bessere Ausnutzung der Wärme gewährleisten, als kleine Anlagen.

Mit der oben erwähnten Kohle von 7423 Kal. Heizwert ist bei größeren Dampfkesselanlagen, im Dauerbetriebe bei sachgemäßer Einrichtung und Wartung schon heute ein Nutzeffekt (Leistungsfaktor einschl. aller Anheizverluste usw.) von 75% möglich, dementsprechend wären von 1 kg dieser Kohle etwa 5567 Kal. nutzbringend zu verwerten. Da ferner zur Erzeugung von 1 PS bei großen Maschinen eine Wärmemenge von etwa 3000 WE. erforderlich ist, so sind demnach mit 1 kg der vorliegenden Kohle schon 1,83 PS zu erzeugen, bzw. mit 100 kg 183 PS. Stellt man dieser Ziffer die möglichen Ergebnisse bei Verwertung der Destillationsprodukte entgegen, so ergibt sich folgendes:

Angenommen, es werden die 65,66 kg Koks unter einem Dampfkessel mit einem Nutzeffekt von 85% verfeuert, so wären bei einem Heizwert von 7019 Kal. etwa 5966 Kal. nutzbringend zu verbrennen, entsprechend einer Krafterzeugung von rund 2 PS pro 1 kg Koks oder im vorliegenden Fall zusammen ......131,3 PS. Die 7,51 kg Teer haben einen Durchschnitts-Heizwert von 8850 Kal., hiermit können bei einem Nutzeffekt von ebenfalls 85% pro kg 7523 Kal. verwertet werden, entsprechend einer Krafterzeugung von 2,51 PS pro kg oder von 18,85 PS auf die gesamte zur Verfügung stehende Menge.

Mit den 17,09 kg (ca. 30 cbm) Gas von 11 111 Kal. Heizwert pro kg ist bei Anwendung der flammenlosen Oberflächenverbrennung ein Nutzeffekt von etwa 92% gut zu erreichen, so daß pro 1 kg Gas 10 111 Kal. nutzbringend zu verwerten sind. Hiermit können, wie oben, 3,37 PS und demnach mit dem zur Verfügung stehenden Gesamtquantum 57,6 PS erzeugt werden. Die Gesamtkrafterzeugung bei Verwertung der Destillationsprodukte beträgt mithin rund 208 PS, also 13,7% mehr als nach der jetzt üblichen Verbrennungweise, wenn Dampfkraft in Frage kommt.

Bei Verwertung der Wärmemengen in Gas- und Verbrennungskraftmaschinen ergibt sich eine wesentlich geringere Ausbeute an Kraft. Dieselbe berechnet sich wie folgt: Angenommen, es wird die Wärme der zur Verfügung stehenden Koksmenge in Gas von geringem Heizwert umgesetzt und dieses in Gasmaschinen verwertet, so kann man im günstigsten Falle mit einem Koksverbrauch von 0,6 kg pro PS rechnen. Im vorliegenden Falle wären also mit den 65,66 kg Koks 109,4 PS zu erzeugen. Aus den 7,51 kg Teer sind mit Hilfe weiterer Aufbereitung etwa 2,4 kg eines zum Dieselmotorbetrieb geeigneten Öles herzustellen. Bei einem Verbrauch von 195 g pro PS und Std. ist somit mit dem

gegebenen Quantum die Erzeugung von 12,3 PS möglich. Die vorliegende Gasmenge von 17,09 kg entspricht einer Kubikmetermenge von etwa 30. Im günstigsten Falle sind zur Erzeugung von 1 PS 0,7 cbm Gas erforderlich, mithin sind hier im besten Falle 42,9 PS zu erzeugen. Die Gesamtkraftmenge beträgt somit 164,6 PS. Aber selbst, wenn es vielleicht möglich sein sollte, später den Verbrauch an Öl zum Betriebe eines Dieselmotors auf etwa 185 g sowie den Gasverbrauch pro PS und Std. auf etwa 0,5 cbm zu verringern, ergibt sich gegenüber Dampfbetrieb immer noch eine Minderleistung. In diesem Falle würden mit Gas- bzw. Verbrennungskraftmaschinen 182,4 PS zu erzeugen sein, gegen 208 PS beim Dampfbetrieb. Die Mehrleistung der Dampfkraft beträgt somit rund 14%.

Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die obenerwähnten Kesselnutzeffekte schon heute erreicht werden, anderseits steht mit Sicherheit zu erwarten, daß die Koks- und Teerfeuerungen bei eintretendem Bedarf mit nicht allzugroßer Mühe noch weiter verbessert werden können, wie eingehende Versuche gezeigt haben.

[769]

Pflanzenkultur in Drahtkörben.

Von Dr. E. v. JEZEWSKI.

Mit einer Abbildung.

Ein neues wertvolles Hilfsmittel im Gärtnereibetriebe, das sich schnell die allgemeine Anerkennung der Fachkreise errungen hat, bildet die Kultur der Pflanzen in Drahtkörben. Der Hauptvorzug des neuen Verfahrens liegt darin, daß die Wurzelballen der Pflanzen samt der eingeschlossenen Erde von dem Drahtgeflecht der Körbe fest zusammengehalten werden. Derartig kultivierte Gewächse können in der Regel zu jeder Zeit, selbst in voller Blüte, ohne nennenswerten Schaden aus der Erde gehoben, versandt und verpflanzt werden. Ohne die Drahtkorbkultur wäre es ganz unmöglich, den ständig wechselnden wundervollen Blumenflor unserer großstädtischen Schmuckplätze und Parke in einer die Ansprüche des verwöhnten Publikums befriedigenden Weise zu unterhalten.

Zunächst bediente man sich des Verfahrens, um bei nicht winterharten Stauden und Gehölzen das umständliche zeitraubende Eintopfen im Herbste zu sparen. Seitdem hat sich aber gezeigt, daß das Verwendungsgebiet einer weit größeren Ausdehnung fähig ist. So wählt man die Drahtkorbkultur mit Vorteil für die Zwiebeln und Knollen von Hyazinthen, Tulpen, Narzissen, Lilien, Krokus u. a. m., die nach dem Abblühen auf abgelegenen Beeten eingeschlagen werden, ferner bei Sommer- und Herbstblumen, die im Gemüsegarten oder sonstwo herangezogen und erst mit der Blüte an ihren Standort gebracht werden sollen, bei Einfassungspflanzen

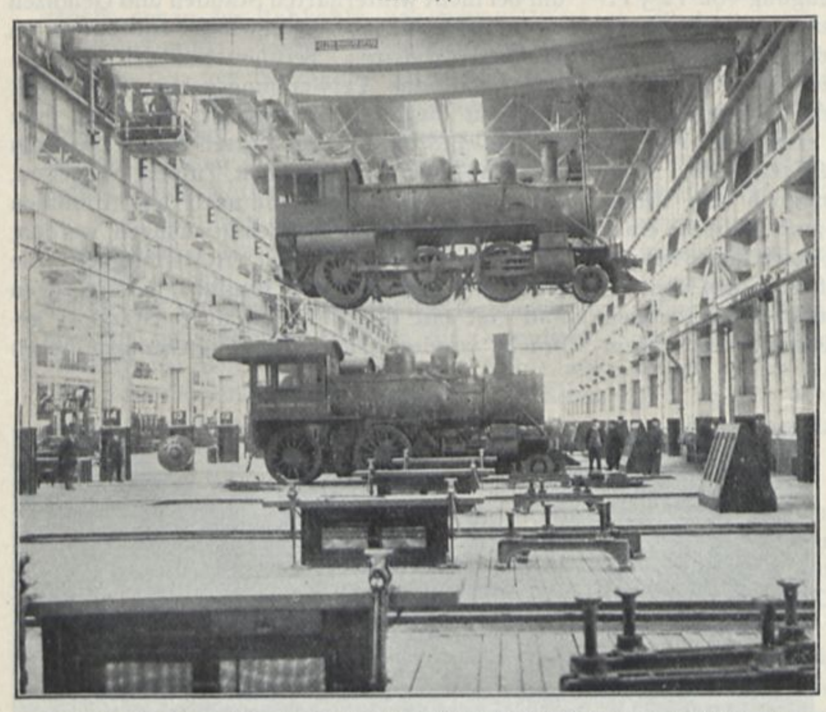
Abb. 173.



Stauden in Drahtkörben.

aller Art usw. Weiter kommen für das neue Verfahren in Frage nicht winterharte Stauden, Sträucher und Gehölze, wie Fuchsien, Pelargonien, *Musa Ensete*, *Datura*, *Ceanothus*, immergrüne Dekorationspflanzen usf. Eine schätzenswerte Hilfe ist die Drahtkorbkultur dem Gärtner auch bei der Anzucht von Reservepflanzen von Rosen und anderen Gruppengewächsen, die zum Ausbessern etwaiger Lücken dienen sollen, sowie bei der Kultur von hochstämmigen Rosen, Beerensträuchern, Obstbäumen und sonstigen Gewächsen, die zum Versand auf Ausstellungen bestimmt sind. Auch im Gemüsebau hat man mit den Drahtkörben gute Erfahrungen gemacht, sowohl bei Frühgemüsen, auch Frühkartoffeln, die im kalten Kasten vorgetrieben werden, als auch bei solchen Spätgemüsearten, die während des Winters im Keller weiterwachsen sollen. Ein interessanter Versuch, den Stadtgartendirektor Engelen in Kassel angestellt hat, ist geeignet, die Vorzüge der Drahtkörbe in hellem Lichte zu zeigen. Er ließ 6 hoch-

Abb. 174.



Emporwinden einer Lokomotive in den Werkstätten der Grand Trunk Pacific-Eisenbahn.

stämmige Rosen, die im Frühjahr in Trier in Drahtkörbe gepflanzt worden waren, Mitte Juli bei 32° C aus der Erde heben und mit der Bahn nach Kassel kommen, wo sie in tadellosem Zustand eintrafen und im freien Land bis zum Herbst ohne Unterbrechung weiterblühten. Abb. 173, die in der Stadtgärtnerei am Humboldthain in Berlin aufgenommen und uns von der Metallwarenfabrik Ludwig Luckhardt in Kassel freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, zeigt verschiedene, teils blühende, teils abgeblühte Stauden zur Schaubeetbepflanzung. Die Bauart der Drahtkörbe ist deutlich zu erkennen. [1130]

Die neuen Werkstätten der Grand Trunk Pacific-Eisenbahn bei Winnipeg.

Von R. Bach.

Mit zwei Abbildungen.

In dem neuen Städtchen Transcona, welches von Winnipeg nur durch den Red River getrennt liegt, erheben sich jetzt die großartigen Werkstätten der Grand Trunk Pacific-Bahn, die hier, als dem Zentrum der gesamten Überlandbahn vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean, mit vielen Kosten erbaut und soeben fertiggestellt worden sind.

Die Anlage ist in riesigem Umfange, berechnet auf starke Zunahme des Verkehrs, angelegt worden und in jeder Hinsicht auf das Modernste eingerichtet. Die Riesenhalle der Werkstätten macht auf den Besucher einen tiefen Eindruck, alles ist dort auf das Praktischste eingerichtet. Peinliche Sauberkeit herrscht überall.

Von den beiden Bildern, welche erst vor ganz kurzer Zeit aufgenommen wurden, stellt Abb. 174 das Emporwinden einer Lokomotive mittelst eines 120 Tonskranes der „Morgan Engineering Company" in Alliance, Ohio, dar, während Abb. 175 eine allgemeine Ansicht der Werkstätten bietet.

Abb. 175.



Die Werkstätten der Grand Trunk Pacific-Eisenbahn bei Winnipeg.

Das heutige Transcona war noch bis vor wenigen Jahren Farmland, zumeist im Besitze von französischen Kanadiern; als die Errichtung der Werkstätten und des Hauptbahnhofes der Grand Trunk Pacific an dieser Stelle mehr als wahrscheinlich geworden war, gingen die Preise für das Land rapid hoch, und die Farmer machten ein gutes Geschäft mit dem Verkaufe ihrer Farmen; heute hat sich die Spekulation der Sache bemächtigt. Sie rechnet ganz richtig damit, daß sich Transcona in wenigen Jahren zu einer ansehnlichen Stadt entwickeln wird, welche allerdings in der Hauptsache Angestellte und Arbeiter der großen Bahngesellschaft als Einwohner haben wird.

Die Grand Trunk Pacific-Bahn wird, wie ich schon in einem früheren Berichte erwähnte, voraussichtlich im Frühjahre 1915 in ihrer ganzen Ausdehnung, von Küste zu Küste, dem Verkehre eröffnet werden können; Transcona, ungefähr in der Mitte der Gesamtlinie liegend, wird dann eine sehr bedeutende Station und Stadt werden, welche dem Verkehre in Winnipeg viel entziehen wird. [593]

RUNDSCHAU.

(Wandernde Pflanzen.)

Die landläufige Meinung erblickt in der Pflanze das Urbild aller Seßhaftigkeit und Bodenständigkeit.

„Bis der Birnamwald heranrückt zum Schlosse Dunsinan", solange soll Macbeth keinen Besieger finden. Also künden ihm die Nornen, und der Königsmörder wähnt sich unbesiegbar. Denn „wer kann Bäume wie Soldaten pressen, daß sie ihre tiefverschlungenen Wurzeln aus der Erd' entfesseln und, die Bewegungslosen, wandernd nahn?" Allein die Mannen Macdolfs schlagen die Äste von den Bäumen und tragen sie vor sich her, um sich zu verbergen. So wandert der Birnamwald, und das Orakel geht in Erfüllung.

Die Natur kennt noch andere Mittel und Wege, um einen Wald wandern zu machen, als der Dichter. Für sie ist ein Gewächs durchaus nicht immer das seßhafte Wesen, das stets und ständig dort bleiben muß, wo es einmal seine Wurzeln geschlagen hat. Denn wenn man die Geschichte der Pflanzen ein wenig genauer verfolgt, dann findet man gar bald, daß auch hier, wie allerwärts ein ewiges Kommen und Gehen, ein Vordringen und Zurückweichen statthat. Freilich, eines wird man bei einem derartigen Studium immer zu berücksichtigen haben: nicht das einzelne Gewächs tritt als Faktor in die Erscheinung, sondern nur die Art, die Gattung. Denn nach dem Einzelwesen frägt die Natur nur wenig; ihr Ziel ist die Erhaltung der Art, der Gattung. Und wie in einem Kriege den Strategen das Wohl und Wehe des einzelnen Soldaten nur wenig kümmern kann und die Fähigkeiten des Feldherrn vielmehr darin wurzeln, die Massen richtig zu bewegen und das Individuum in der Gesamtheit aufgehen zu lassen, also gilt auch im Kampfe ums Dasein, jenem ewigen Kriege, dessen Leitung in den Händen der Allmutter liegt, das Geschick des einzelnen Tieres, der einzelnen Pflanze nur wenig. Und darum auch dürfen Fähigkeiten, die der Gesamtheit eignen, ihr nicht abgesprochen werden, weil sie dem Einzelwesen mangeln.

Mit anderen Worten: ein einzelner Baum wurzelt fest im Erdreich, und mit Gewalt nur kann man ihn losreißen und verpflanzen. Allein, wenn wir in der Naturgeschichte der Wälder lesen, daß einst in ganz Skandinavien zitternde Espen wuchsen, bis der Wind vom Süden her einmal Kiefernsamen über das Meer wehte, daß nun die Kiefern sich ausbreiteten und die Espen sich mehr und mehr zurückzogen, da sie von den Kiefern überschattet wurden und verkümmerten, so daß schließlich die Kiefern auf der ganzen Linie Sieger blieben, solange, bis auch sie wiederum einem Stärkeren weichen mußten, bis die Eichen kamen, wenn wir lesen, wie den Eichen die Erlen folgten und diesen die Buchen, — wenn wir all dieses lesen, dann wird uns verständlich, daß auch der Wald wandert, nur daß eben dieses Wandern, wie alles Treiben in der Natur, einen kriegerischen Charakter trägt und sich darstellt als das Vordringen einer siegreichen Partei, als das Zurückweichen des Besiegten. So kämpfen noch heute in Norwegen die Kiefern mit den Fichten, in Rußland die Birken und Espen gegen die Kiefern und fast allerorten die Laubhölzer gegen die Nadelhölzer. Ein ewiger, unerbittlicher Kampf, dessen Ausgang von den jeweiligen Boden- und Klimaverhältnissen und vom Eingreifen des Menschen bedingt wird.

Eine andere Methode verfolgt die Natur im Wanderleben der Pflanzen, als die ist, welche wir von uns und den Tieren her kennen. Denn während gemeinhin ein junger Menschensproß im Schutze des Elternhauses gehegt wird, bis er zum Manne herangewachsen ist, und erst dieser hinaus muß ins feindliche Leben, während die Vögel ihrer Jungen im Neste warten und Flugversuche mit ihnen erst dann anstellen, wenn der Körper genügend entwickelt ist, während solcherart fast alle Wesen im jugendlichsten Alter den Schutz der Eltern genießen, werden die Pflanzen schon in ihrer allerfrühesten Kindheit auf die — Wanderschaft geschickt.

Die jüngsten Pflanzen aber sind die — Samen. Sie gleichen dem Ei des Vogels, das dieser sorgfältig hegt, dem Embryo im Mutterleibe, der vor aller Unbill während der Entwicklung

geschützt wird. Doch die Pflanze geht andere Wege als Menschen und Tiere. Sie hüllt das junge Lebewesen sorgfältig in Mäntel ein, damit weder Kälte noch Hitze, weder Nässe noch Dürre ihm etwas schaden können, und dann schickt sie es auf Reisen. Das ist natürlich nur möglich, weil solch ein Pflanzensamen weit widerstandsfähiger ist als ein Tierjunges im ersten Stadium der Entwicklung, als das zum Vergleiche herangezogene Vogelei. Selbst unter normalen Verhältnissen verliert ein Vogelei die Entwicklungsfähigkeit ziemlich bald, wenn die Brutpflege nicht einsetzt. Ein Pflanzensamen aber kann Jahre, Jahrzehnte lang liegen, ohne seine Keimfähigkeit einzubüßen. Er ist außerdem so stabil und dauerhaft, daß man selbst auf ihn treten kann, ohne ihn zu beschädigen, während andererseits die Gebrechlichkeit eines rohen Eies geradezu sprichwörtlich geworden ist. Der Same verträgt ferner Hitze und Kälte viel besser, als selbst die ausgewachsene Pflanze. Selbst die Samen von Tropenpflanzen bleiben keimfähig, wenn sie eine Zeitlang in Schnee gebettet werden. Das alles aber sind der Unterschiede genug, um begreifen zu lassen, weshalb die Natur beiden Lebensformen, den Tieren und den Pflanzen, so verschiedene Entwicklungsbahnen vorschreiben konnte. Die Pflanze hat nur not, ihren Samen, der im rechten Globetrotterkostüm auf die Welt kommt und den gestählten Körper des Entdeckungsreisenden mitbringt, freigebig mit Reisemitteln auszustatten; dann hat sie alles getan, was man billigerweise von ihr verlangen kann. Denn da sie selbst sich zumeist eines seßhaften Lebenswandels befleißigt und, trotz erdrückender Konkurrenz, dort bleiben muß, wo sie einmal als junges Samenkorn sich niedergelassen hat, so kann sie, um ihren Nachkommen zu besseren Existenzbedingungen zu verhelfen, nichts anderes tun, als diesen die Aufgabe, weit zu reisen, um bessere Wohnplätze zu finden, nach Möglichkeit zu erleichtern.

Bekanntlich verfügt die Pflanzenwelt über drei Arten von Transporteuren, denen sie ihre Samen zur Reise in die Welt anvertrauen, das Wasser, den Wind und die Tiere. Der Wasserweg ist der bequemste von allen drei Wegen; um ihn zu benützen, muß der Same nur in ein dichtes Kleid gehüllt werden, durch das kein Wasser durchdringen kann. Mitunter wird er wohl, resp. die Frucht, die ihn einschließt, auch mit einem Schwimmgürtel oder einem Luftschlauche ausgestattet, um größere Reisen schwimmend zurücklegen zu können. Dann schwimmen die Früchte aus den Bächen in die Flüsse, aus diesen vielleicht hinaus ins Weltmeer, um später an irgend einer Küste, an einen Strand gespült zu werden, wo sie Wurzel schlagen und keimen können. Nicht selten kann man an der norwegischen Küste amerikanische Leguminosen in Blüte sehen, Pflanzen, die als Samen die Reise über den Ozean gemacht hatten und angeschwemmt worden waren.

Allein der Wasserweg, so bequem er auch ist, hat doch der Nachteile so viele, daß man begreift, weshalb nur in wenigen Fällen Pflanzen auf ihm ihre Samen verbreiten. Einesteils ist der Weg nur für wenige Pflanzen brauchbar, nur für jene Arten, die nahe genug an einem fließenden Gewässer stehen, um ihre Früchte, in denen die Samen ruhen, dem feuchten Element anvertrauen zu können. Andrerseits läuft der Same auch zu häufig Gefahr, seinen Bestimmungsort nicht zu erreichen. Teils wird er an einen sandigen Strand oder an Felsklippen geworfen, auf denen er nicht keimen kann; teils geht er mit der Zeit im salzigen Seewasser zugrunde oder fällt den Wassertieren zum Opfer.

Darum benutzt die Pflanze weit häufiger Tiere als Transporteure ihrer Samen, wenngleich dieser Transport ungleich schwerer zu bewerkstelligen ist. Hier genügt nicht mehr der wasserdichte Mantel, der den kleinen Reisenden vor der verderblichen Feuchtigkeit schützen soll. Hier müssen andere Vorkehrungen getroffen werden. Das Tier kommt nicht ungerufen und leistet seine Dienste nicht unentgeltlich. Darum umkleiden die Gewächse, die sich der Tiere als Boten bedienen wollen, die Erdbeeren, Blaubeeren und Kirschen, die Apfel- und Pflaumenbäume und andere mehr ihre Früchte mit süßem, saftigem Fruchtfleisch und locken durch lebhafte Farben die vierbeinigen und gefiederten Boten an. So lange die Samen noch unreif sind, ist auch das Fruchtfleisch noch ungenießbar, sauer oder bitter, und die ganze Frucht ist unscheinbar grün wie die Blätter, zwischen denen sie sitzt. Erst wenn die Samen reif sind, wenn sie reisefertig sind und verbreitet werden sollen, erst dann leuchten die Kirschen im prächtigen Purpur, schimmern die Pflaumen blau, die Äpfel gelb und rot. Dann treten die Vögel ihren Dienst an und holen die Früchte, um sie weit fortzuschleppen bis zu irgend einem Baume, auf dem sie in Ruhe die Beute genießen können, oder sie tragen sie zum Nest, wo die Jungen den Leckerbissen bereits erwarten. Die Tiere verspeisen das Fruchtfleisch und lassen die Kerne, die Samen zur Erde fallen, schlucken wohl auch gelegentlich einen Kern mit herunter, dem das nicht das mindeste schadet. Denn die Apfelkerne, die Kirschkerne, die Kernchen der Erdbeeren und andere mehr sind glatt und rundlichlänglich. Sie gleiten unverletzt in den Magen, in dem sie dank ihrer harten Schale nicht mit verdaut werden, sondern gleich dem Helden der Bibel im Walfischbauche — im Tierkörper selbst ihre Reise fortsetzen, bis sie den Darm passieren und mitsamt den Exkrementen

wieder entfernt werden. Diese Reise ist für die Samen die angenehmste, da sie so nicht nur im tierischen Organismus vorgewärmt werden und nun um so schneller in der Erde keimen, sondern, da sie auch im Erdreich, in dem sie wurzeln wollen, gleich eine gute Nahrung, eben diese Exkremente, vorfinden.

Gleichwohl aber verschmähen viele Pflanzen diesen praktischen Weg, ihren Samen eine genügende Verbreitung zu sichern. Betrügern gleich, die sich durch List oder Gewalt unentgeltlich fremder Dienste zu bedienen suchen, wenden auch sie Listen, Täuschungen und Gewaltmittel an, um ihr Ziel zu erreichen. Solche Gewächse statten unter anderem ihre Früchte mit Klebstoffen, Stacheln, Widerhäkchen und dergleichen aus, damit vorbeistreifende Tiere — ohne, oft gegen ihren Willen — die Samen mitnehmen, sie eine Strecke weit mit sich schleppen, um sich später, so gut es geht, ihrer wieder zu entledigen. Jedes Schaf, in dessen dichtem Wollpelz viele Pflanzensamen haften, wird so zum Transporteur wider Willen. Oft bleiben die Samen, sofern sie klein genug sind, auch ohne alle Hilfsmittel und finden gleichwohl ihr Fortkommen. Sie fallen zur Erde, betten sich im Schlamm und haften an den Füßen der vorbeieilenden Tiere und Menschen, die sie eine gute Strecke Weges mitnehmen. In sechs Unzen Feldschlamm, den Darwin einst vom Fuße eines jungen Rebhuhns entfernte, fand er gegen 100 verschiedene Pflanzensamen, die er in die Erde steckte und fast sämtlich zum Keimen brachte. Daß auch die Verkehrsmittel des Menschen in den Dienst der Pflanzenwelt traten und die Samen verbreiten halfen, daß an den Rädern des rollenden Wagens kleine Früchte kleben, kleine Samen sich zwischen die Hufeisen des Pferdes einzwängen, bedarf kaum der Erwähnung. Mit jedem Schiff, das durch den Ozean stampft, reisen als blinde Passagiere Hunderttausende von Samen, die an den Warenballen haften, an den Stiefeln der Matrosen und Kajütgäste kleben und vielleicht im fremden Erdteil keimen werden, sofern die Klima- und Bodenverhältnisse ihnen zusagen.

Als drittes Transportmittel bleibt der Wind. Unstreitig ist der Weg durch die Luft die beste Beförderungsart, sofern der Passagier leicht genug ist, um sich lange im blauen Luftmeer halten zu können, sofern auch die Pflanze kräftig genug ist, um sehr viele Samen zu produzieren. Der Wind ist stark genug, um Millionen von Samen zu tragen. Doch er weht nur selten in günstiger Richtung. Oft werden die kleinen Passagiere in einen See geweht; oft landen sie auf kahlen Felsen. Wird der Wind sie auch an Stellen tragen, die ihnen zusagen, so daß sie Wurzel fassen und keimen können? Zufall ist alles. Doch die Pflanze, die mit gewaltigen Verlustziffern rechnen kann, kommt gleichwohl auf ihre Kosten. Mögen auch Hunderttausende von Samen verloren gehen, wenn nur ein einziger sein Ziel erreicht und seiner Bestimmung gerecht werden kann, wenn nur ein einziger eine neue Generation ins Leben ruft, dann hat die Mutterpflanze nicht umsonst geblüht. Dann war ihr Werben und Gewähren im Liebessommer nicht vergeblich. Gleichwohl aber vertraut sie nicht einzig und allein dem Zufall ihre Samen an; sie sucht selbst zu helfen, so gut sie kann. Zwar vermag sie die Windrichtung nicht zu beeinflussen. Aber wird nicht die Wahrscheinlichkeit einer günstigen Windrichtung um so größer sein, je länger der Same sich in der Luft zu halten vermag? Es ist noch nicht eben lange her, daß auch der Mensch nur auf diese These schwor, da er noch keine lenkbaren Luftfahrzeuge kannte und nur mit Freiballons operierte, die dem gleichen Grundgesetze unterworfen waren. Je länger sie sich in der Luft zu erhalten vermögen, um so größer ist für ihre Insassen die Wahrscheinlichkeit einer glücklichen Landung, um so größer die Strecke, die sie zurücklegen können.

Die Luftfahrzeuge der Menschen und die Luftfahrzeuge der Pflanzen! Seltsame Ähnlichkeiten fallen dem Naturforscher in die Augen, Ähnlichkeiten, die so groß sind, daß man sich billig wundern möchte, weshalb der Mensch die Eroberung der Luft, diesen Gewinn der letzten Jahrzehnte erst so spät ins Werk setzen konnte. Er hätte ja nur die Pflanzen und ihre Flugorgane sich zum Vorbild nehmen müssen. Das Ei des Kolumbus?

Im Jahre 1617 unternahmen Menschen den ersten Fallschirmversuch, der unglücklich verlief, da der Schirm falsch gebaut war. Die Fallschirme der Pflanzen sind älter als die Fallschirme der Menschen. Sie waren vor hunderttausend Jahren, so wie sie heute sind. Aber sie sind vollkommen. Die Fruchtstände der *Scabiosa stellata* sind solche Fallschirme. Sie besitzen nicht die bei uns noch heute übliche Pilzform, sondern sind kugelförmig und vermeiden so weit besser alle Schwankungen, die die Luftstauungen in dem nach oben gewölbten Schirm herbeiführen müssen. Bekanntlich fallen im luftleeren Raume alle Körper gleich schnell, 9,8 m in der ersten Sekunde, zweimal 9,8 m in der 2. Sekunde, dreimal 9,8 m in der 3. Sekunde usw. Im lufterfüllten Raume aber hemmt die Luft den Fall, und zwar um so mehr, je größer die Fläche ist, die niederschwebt und so auf die Luft drückt. Je schneller der Fall, um so größer der Luftwiderstand. Das Verhältnis währt bis zum Ausgleich zwischen der Anziehungskraft der Erde (bekanntlich der Ursache des immer schnelleren Falles) und dem Luft-

widerstand; sie währt also so lange, bis der anfangs immer schneller und schneller fallende Körper beginnt, gleichmäßig schnell zu fallen, herabzuschweben. Das ist das Fundamentalgesetz, nach dem alle Fallschirme gebaut sind. Allein die Fallschirme der Pflanzen sind besser gebaut, als die Fallschirme der Menschen. Schon die Früchte des *Cochlospermium ovenoscense* besitzen nur mehr eine Fallgeschwindigkeit von 1,37 m pro Sekunde!

Je größer die Oberfläche, an der die Luft angreift, ist, je kleiner und leichter die Frucht selbst ist, die vom Fallschirm getragen werden soll, um so langsamer ist der Fall. Die Natur nutzt beide Möglichkeiten aus. Sie macht die Oberfläche, den Schirm, möglichst groß, den Kern, den Flieger, möglichst klein, und sie verringert bei kleineren Formen stets das Gewicht mehr als die Oberfläche. Schon bei den Körnchenfliegern, die noch ohne Fallschirm fallen, erreicht die Gewichtsverringerung ein hohes Maß. Von der Kugelform, die ja im Verhältnis zum Volumen die geringste Oberfläche hat, geht die Natur bald zu günstigeren Formen, zu Platten, Cylindern und Stäbchen über, die alle eine größere Angriffsfläche der Luft bieten.

Bei den Haarfliegern, die einen Fallschirm in Form von Haarbüscheln tragen, wird der Nutzen des Schirmes besonders anschaulich. Denn während der Mohnsamen trotz seines geringen Gewichts von 0,00055 g noch eine Fallgeschwindigkeit von 5 m pro Sekunde besitzt, fallen die leichteren Samen der Brommel, die in lange Haare auslaufen, nur mehr 30 cm pro Sekunde. Denn die Haare vereinen sich zu einem Büschel, das als Fallschirm wirkt, und sie besitzen obendrein die Fähigkeit, sich während des Falles stets horizontal einzustellen. Daß aber auch ohne Fallschirme die Natur jene jüngsten Pflanzenformen zu guten Fliegern gestalten kann, die sich lange in der Luft zu halten vermögen, das beweist sie an den Sporen des *Lycopodium*, die nur mehr eine Fallgeschwindigkeit von 4,5 mm pro Sekunde besitzen, eine Leistung, die sie lediglich dadurch erreichen, daß das Gewicht der Sporen auf das denkbar kleinste Maß reduziert wird. Denn solch eine Spore, die ein Volumen von 0,0003 cbmm hat, besitzt ein Gewicht von 0,000000036 mg. Das sind Maße, die unser Vorstellungsvermögen nicht mehr erfassen kann. Diesen winzigsten aller „fliegenden Pflanzen" haftet auch eine verdichtete Lufthülle an, die sie allenthalben umgibt und die gleich einem Luftballon wirkt, natürlich um so mehr, je kleiner das Objekt ist, das von der Lufthülle getragen werden soll.

An den Luftballon erinnern auch die Flugorgane der sogenannten Blasenflieger, blasig aufgetriebene Umgrenzungsflächen, die bald größere, bald kleinere Luftmengen einschließen. An ein anderes Luftfahrzeug der Menschen erinnern die Samen der *Lunaria rediviva*, der *Zanonia specialis*, der Linde und andere mehr, die alle im Prinzip unseren Gleitfliegern sehr nahe kommen. Zwischen zwei dünnen, starren Hautflügeln, die 11 cm lang und 5 cm breit sind, sitzt die 0,17 g schwere Frucht der *Zanonia*, die den vollendeten Typus eines Gleitfliegers repräsentiert und die nur mehr eine Fallgeschwindigkeit von 18 cm pro Sekunde besitzt. Auch bei völliger Windstille gehen diese Samen in schrägem Gleitfluge von der Mutterpflanze nieder und erreichen eine Flugweite von ca. 100 m.

Um Samen zu Gleitfliegern zu machen, um zu verhüten, daß sie dicht neben der Mutterpflanze senkrecht zu Boden fallen, sind nicht immer große Flugorgane vonnöten. Oft genügt es, bei Samen mit kleinen Flügeln den Schwerpunkt ein wenig zu verlegen, so daß er nicht mehr in der Ebene liegt, die in der Flugrichtung durch den Druckmittelpunkt geht. Ein leichtes Verbiegen der Flügel genügt, um eine Abweichung vom geraden Fallen zu erzielen und zu erreichen, daß die fallenden Samen Spiralen beschreiben und schließlich in einer gleichmäßig gekrümmten Kurve auf der Erde landen. Selbst die neuesten Errungenschaften der Luftschifffahrt finden wir im Pflanzenreiche wieder. An der 6 mm breiten, kleinen Nußfrucht des *Liviodendron tulipifera* haftet ein steifer, konkav gekrümmter Flügel, der sich um seine horizontale Achse während des Fluges dreht und so im Pflanzenreiche — die Luftschraube verkörpert. Die durchschnittliche Fallgeschwindigkeit seiner Frucht beträgt nur mehr 1,2 m pro Sekunde. Beim Samen des *Combretum pilosum* sind gar vier Flügel tätig, die den Fall verzögern und sich gleich den Schaufeln eines Windrades der Luft entgegenstellen.

So findet man in den Flugorganen der Pflanzen all jene Errungenschaften wieder, die den Menschen erst in den letzten Jahrzehnten geglückt sind, nur daß die nämlichen Apparate im Pflanzenreiche weit vollkommener gebaut werden, als die in den Werkstätten der Menschen. Simon Schwendener, der geniale Pflanzenanatom, der sein Leben in den Dienst der Erforschung des Pflanzenkörpers gestellt hat, prägte einst das schöne Wort: „Es ist der Pflanze gelungen, das mechanische Prinzip in ihrem anatomischen Bau mit klassischer Vollendung durchzuführen." Fast scheint es uns, als ob diese „klassische Vollendung" auch auf die Flugorgane, ja vielleicht auf all die Einrichtungen im Pflanzenreich angewandt werden können, die wir in den letzten Jahrzehnten kennen gelernt haben, und wohl auch auf die, die wir noch kennen lernen werden.

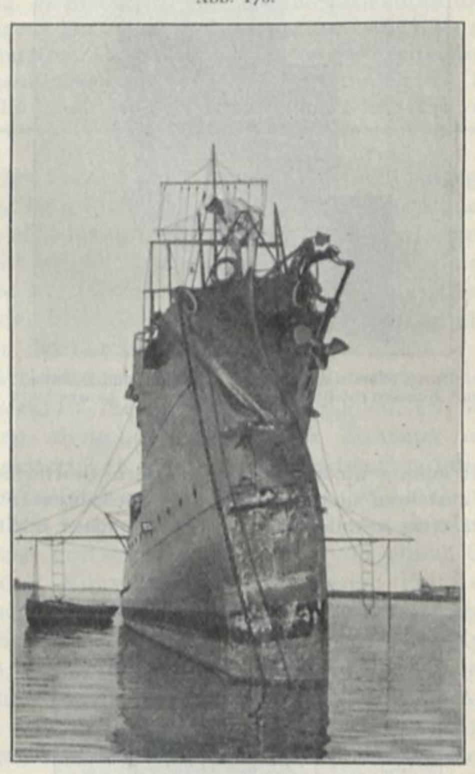
Heinz Welten. [568]

NOTIZEN.

Automobilverkehr und Straßenbau. Die hohen Anforderungen, die der rasch wachsende Automobilverkehr an die Haltbarkeit der Straßendecken stellt, haben in den Vereinigten Staaten, deren Autoverkehr den unsrigen weit übertrifft, dazu geführt, dem Straßenbau ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, die Straßendecken möglichst den Bedürfnissen des Kraftwagens anzupassen. Nach einem Bericht des Direktors des Straßenamtes der Vereinigten Staaten, L. W. Page, hat diese Behörde im vergangenen Jahre im Staate Maryland eine größere Anzahl von Straßenstrecken versuchsweise neu eingedeckt, u. a. mit verschiedenen Mischungen von Makadam auf Betonunterlage, mit Beton und Schotter mit und ohne Deckschicht von Teer oder Öl verschiedener Herkunft und besonders mit verschiedenen Sorten von Klinkerpflaster auf Betonunterlage. Diese Versuchsstrecken werden eingehend beobachtet hinsichtlich der Stärke und Dichte des Verkehrs, der Unterhaltungskosten, der Staubentwicklung und der sonstigen speziellen Eignung der betreffenden Decke für den Autoverkehr, mit der Absicht, die für diesen am besten geeignete und dabei in der Anlage und Unterhaltung billigste Straßendecke zu ermitteln. Vermutlich werden Automobilstraßen, und in den Vereinigten Staaten wird man bald alle größeren Straßen als solche ansprechen müssen, im Bau und in der Unterhaltung viel teurer sein, als die für den schwersten Verkehr mit Pferdefuhrwerk genügenden Straßen*), da aber der große wirtschaftliche Wert des Automobilverkehrs nicht angezweifelt werden kann, so müssen auch stark in die Höhe schnellende Straßenbaukosten als vom ökonomischen Standpunkt aus sehr wohl zu rechtfertigende, weil gut rentierende Kapitalanlage angesehen werden. Bst. [1370]

Eine bemerkenswerte kriegsmäßige Schiffsreparatur in der Marine der Vereinigten Staaten. (Mit drei Abbildungen.) Während der letzten Wintermanöver der atlantischen Flotte in der Nähe von Kuba wurde bei einem Zusammenstoß der Bug des Zerstörers *Burrows* so stark nach Backbord umgebogen, daß, obwohl für das Schiff an sich keine Gefahr bestand, dieses aus der Manöverflotte ausscheiden mußte und im Ernstfalle ohne weiteres dem Feinde zur Beute geworden wäre, weil seine Geschwindigkeit bis auf 6 Knoten vermindert wurde. Auf der Fahrt nach dem nächsten Hafen wurden Pläne für eine beschleunigte Reparatur entworfen, und kaum hatte das Schiff am Kai festgemacht, da begann, so berichtet der *Scientific American*, man auch schon alle schweren Gewichte einschließlich Anker, Ketten, Munition, Heizöl und Frischwasser an Land zu bringen. Gleichzeitig wurde mit dem Losnieten des Vorderstevens begonnen. Da die Erleichterung des Schiffes nicht genügte, um das Vorderteil soweit aus dem Wasser zu heben, daß man hätte an den dicht hinter seiner Verbindung mit dem Vordersteven gebrochenen Kiel kommen können, wurde am Heck ein schwerer Anker ausgeworfen, an welchem der Schiffskörper hinten niedergezogen und damit vorn gehoben wurde. Auf diese Weise gelang es, die Spitze des Schiffes auf das untere Ende der Helling einer kleinen Werft heraufzufahren, während die ruhige Lage durch längsseits befestigte Prähme gesichert wurde. Dann wurde noch vom Luftkompressor des Schiffes aus eine provisorische Rohrleitung nach dem Bug geführt, die das Arbeiten mit Preßluftwerkzeugen ermöglichte, der Scheinwerfer wurde an Land gebracht und so aufgestellt, daß bei seinem Lichte die Arbeit auch während der Dunkelheit fortgeführt werden konnte, und außer der eigenen Mannschaft des Schiffes wurden noch Hilfsleute von zwei anderen Kriegsschiffen kommandiert. Der Vordersteven wurde herausgenommen

Abb. 176.

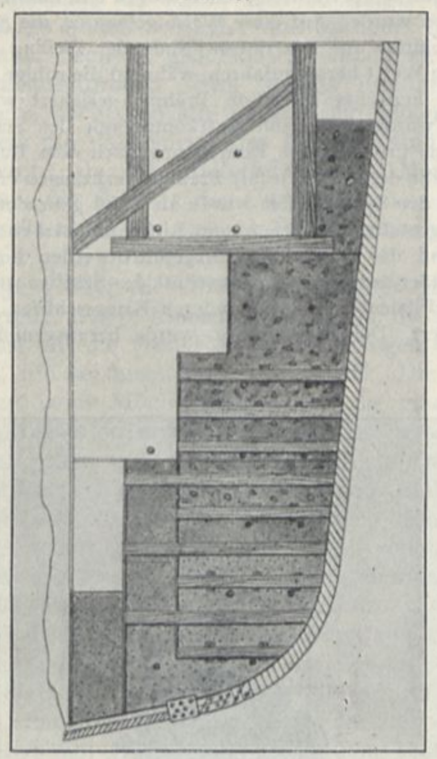


Bug des Schiffes nach dem Zusammenstoß.
(Nach *Scientific American*.)

und an Land auf kleinen Schmiedefeuern stückweise erwärmt und gerade gemacht. Die Steuerbordplatten des Vorderschiffes wurden durch Gebläseflammen erhitzt und mit Hilfe von Flaschenzügen in die richtige Lage zurückgebogen, die Backbordplatten waren aber so stark deformiert, daß sie ganz durch neue ersetzt werden mußten. Auch die vorderen Spanten waren so verbogen, daß sie ganz herausgenommen wurden. Dann wurde der gerichtete Steven wieder eingesetzt, und durch kräftige Laschen aus Kesselblech wurde der abgebrochene Teil des Kieles wieder befestigt; die nach unten verbogenen Decksplatten wurden wieder aufgetrieben, und nachdem alles wieder zusammengenietet war, wurde zur Erhaltung der Form — die Spanten fehlten — der Bug mit Hölzern ausgesteift und mit Beton ausgefüllt, so daß die Stabilität des reparierten Schiffsteiles nichts zu wünschen übrig ließ. In 91 Arbeitsstunden waren alle Arbeiten beendigt, und das

*) Angesichts systematischer Versuche, die u. a. in Paris angestellt wurden, ist diese Vermutung abzulehnen, soweit leichter Autolast- und Autopersonenverkehr in Betracht kommen. Autobusse allerdings und schwere Motorlastwagen greifen die Straßendecke stark an. Red.

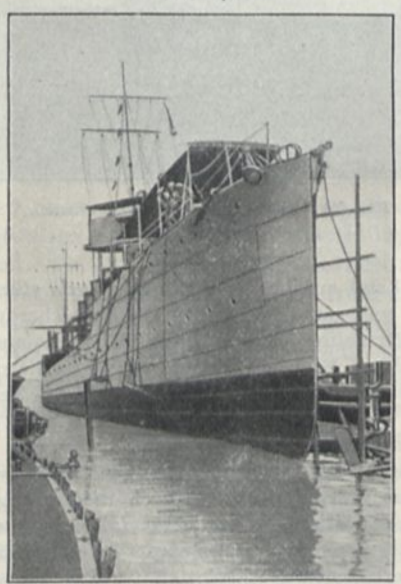
Abb. 177.



Durch Wände und Spreizen aus Holz und Füllung mit Kokszement-Beton versteifter Bug im Längsschnitt. (Nach *Scientific American*.)

Schiff konnte wieder mit seiner vollen Geschwindigkeit ausfahren und war in seinem Gefechtswert um nichts mehr vermindert. Ein anschauliches Bild der

Abb. 178.



Bug des Schiffes nach beendigter Reparatur. (Nach *Scientific American*.)

gewaltigen Arbeitsleistung bietet der Vergleich des verbogenen Vorderschiffes (Abb. 176) mit dem wieder hergestellten (Abb. 178). Bst. [1369]

BÜCHERSCHAU.

Siegfried, Dr. Erich, *Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina.* Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenlandes in Ostgalizien. 72 S., 42 Abb., 1 geol. Karte und 1 Profiltafel. Wien—Berlin—London 1912. Verein für Fachliteratur, G. m. b. H.

Das untersuchte Gebiet stellt ein Rechteck von etwa 300 qkm Flächeninhalt dar, das sich annähernd im Streifen des Karpathengebirges von SO nach NW erstreckt und dessen Ecken durch die Ortschaften Nadworna, Pasieczna, Porohy und Dzwiniacz gebildet werden. Das Gebiet gehört in der Hauptsache der karpathischen Sandsteinzone und nur zum geringen Teil dem dieser vorgelagerten Salztongürtel an.

Von allgemein praktischem und theoretischem Wert sind die Beiträge über die Erdölvorkommen und ihre Entstehung. Ferner liefert die Arbeit einen positiven Beitrag zur Lösung der zahlreichen noch schwebenden Probleme über die Geologie der Karpathen. Die für die Tektonik des Karpathengebirges aufgestellte Deckentheorie erhält durch die Abhandlung eine Reihe neuer Beweise. Der Verfasser behandelt die allgemeine Geologie der Karpathen, die geographischen, orographischen und hydrographischen Verhältnisse, die Stratigraphie des aufgenommenen Gebiets, den tektonischen Aufbau, die Naphthalagerstätten und ihre Genesis, sowie Historisch-Wirtschaftliches vom Naphthabergbau in der Umgebung von Solotwina. Namentlich über Ursprung des Erdöls erfahren wir Interessantes. Bisher nahm man an, daß das Erdöl, das innerhalb der Kreideüberschiebung erschlossen wurde, in der Hauptsache zur Kreideformation gehörte, daß es also primär sei. Auf Grund seiner Untersuchungen ist der Verfasser zu der wohlberechtigten Ansicht gekommen, daß der Ursprungsort die tertiären Menilitschiefer sind; infolge des auf diesen lastenden Druckes und der inneren Spannung des primären Öles, das eine gewaltige Menge von Gasen enthielt, trat eine natürliche Fraktionierung ein. Das Erdöl wurde in die darüberliegenden Dobrotower Schichten abdestilliert; die leichten Öle wanderten nach oben, so daß wir sie heute in der Zone geringsten Widerstandes finden, das sind die Zonen, wo nach oben die Antiklinale in eine überschobene Falte und zuletzt in eine Faltenverwerfung übergeht. Die Beschaffenheit des Öles ändert sich in den einzelnen Horizonten ganz gesetzmäßig. Je tiefer die Horizonten liegen, desto mehr nimmt der Gehalt an leichten Ölen (Benzin) ab und an schweren (Leuchtpetroleum und Schmieröl) zu und desto größer wird die Menge an gelösten festen Kohlenwasserstoffen (Paraffin). Der Einwand, daß die Menge der Menilitschiefer zu gering sei, um so ausgedehnte Erdölvorräte zu erzeugen, ist hinfällig, insofern durch den Nachweis des Deckenaufbaues des Karpathenrandes als zweifellos erkannt werden muß, daß sich die Menilitschieferfacies unter der randlichen Decke wiederholt. Die meisten Menilitschiefermassen sind überhaupt noch nicht aufgeschlossen; es handelt sich bei den über Tag sichtbaren Menilitschiefern um wurzellose Deckenschollen, die für die Erdölentstehung nur in untergeordnetem Maße in Frage kommen, da bei ihnen die Druckkräfte nicht so in Erscheinung traten, wie bei den autochthonen unterlagernden Schichten.

Das Werk dürfte sowohl für alle einschlägigen wissenschaftlichen Kreise als auch ganz besonders für diejenigen, die mit der Naphthaindustrie Verbindungen haben, von wertvollem Interesse sein. M. H. [1209]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1259 Jahrgang XXV. 11 13. XII. 1913

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Landwirtschaft.

Ein neues Verfahren zur Milchentkeimung. Über ein neues, hygienisch einwandfreies Verfahren zur Sterilisierung von Milch hat Dr. Fr. Hering-Zittau im April dieses Jahres in der *Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden* einen sehr interessanten Vortrag gehalten, über den in der *Münchener medizinischen Wochenschrift* vom 8. VII. berichtet wird. Über das neue Verfahren dürfte folgendes von allgemeinem Interesse sein: Herings Verfahren ist der Leipziger *Gesellschaft für Molkereifortschritte* patentiert worden und beruht auf ähnlichen Grundsätzen wie die Pasteurisierung der Milch. Letztere, nach dem Erfinder Pasteur benannte Methode, besteht bekanntlich darin, die rohe Milch kurze Zeit auf 60° zu erwärmen und nachher wieder schnell abzukühlen. Durch die Erwärmung auf 60° C werden die meisten Bakterien in der Milch getötet mit Ausnahme der Sporen (Dauerformen). Auch bei dem neuen „Enzymaverfahren" ist die Wärme das wirksame Prinzip, jedoch in neuer Anwendungsweise.

Die stubenwarme Milch wird durch eine Zerstäubungsdüse in ein durch strömenden Dampf auf etwa 72—75° konstant erwärmtes Behältnis nebelfein hineingesprüht, so daß sich dieser Milchnebel fast momentan, sprungweise um etwa 60° erwärmt. Auf dieser hohen Temperatur bleibt sie nur etwa $^1/_3$ Minute, da sie den heißen Sprühraum gleich wieder verläßt, um sich sofort in einem sterilisierten Kühler abzukühlen. Damit ist die erstrebte Entkeimung der Milch erreicht, da sich auf den mit „Zymamilch" beschickten Gelatineplatten innerhalb 3 Tagen keine Bakterienkolonien entwickeln. Erst am 4. Tage stellten sich auf einzelnen Platten Kolonien ein, die auf ein Überleben vereinzelter Sporen der harmlosen Heu- und Erdbazillen zurückzuführen sind. Die gewöhnlichen Bakterien werden also durch die plötzliche Erhitzung abgetötet, während nachweislich das Milcheiweiß durch diesen Prozeß nicht geschädigt wird. Die Zymamilch ist also etwa 100% haltbarer als andere und ebenso alle damit hergestellten Milchprodukte: Schlagsahne, Quark, Butter, Buttermilch, Magermilch. Sie dürfte — namentlich zur heißen Sommerszeit — sich auch bestens zur Säuglingsernährung eignen. Das in der Molkerei des Leipziger Landwirtschaftlichen Instituts nachgeprüfte Verfahren ist daselbst bis zu einer Stundenleistung von 1000 l ausprobiert worden. Daß die jetzt geforderte reinliche Gewinnung der Milch nicht leiden darf und daß es erst recht nicht zu einer nachträglichen Verunreinigung der Milch kommen soll, dürften selbstverständliche Forderungen sein. Dr. H. G. [1110]

Düngung der Pflanzen mit Kohlensäure. Über den Einfluß, den eine gesteigerte Zufuhr von Kohlensäure auf die Entwicklung der Pflanzen ausübt, macht Dr. Hugo Fischer in der *Gartenflora* interessante Mitteilungen. Schon seit längerer Zeit weiß man, daß die Pflanzen imstande sind, weit beträchtlichere Mengen von Kohlensäure zu verarbeiten, als ihnen gewöhnlich zur Verfügung stehen. Wie die Untersuchungen Fischers zeigten, kann man geradezu von einer „Kohlensäuredüngung" sprechen, die in ihrer Wirkung der künstlichen Düngung mit mineralischen Stoffen an die Seite zu stellen ist. Zu den Versuchen, die im Botanischen Garten zu Dahlem ausgeführt wurden, wurden Glashäuschen von etwa $^1/_3$ cbm Rauminhalt benutzt, in denen die Pflanzen der Einwirkung der erhöhten Kohlensäurezufuhr ausgesetzt wurden, und zwar schwankte die tägliche Gabe zwischen 0,3 und 2 Liter Kohlensäuregas. Dabei zeigte sich sehr deutlich, daß die Kohlensäure eine beträchtliche Steigerung der Pflanzenentwicklung überhaupt im Gefolge hatte; das Frischgewicht der gedüngten Pflanzen wies Zunahmen um 30 bis 220% gegenüber den ungedüngten Kontrollpflanzen auf. Außerdem war aber eine auffallende Erhöhung der Blühwilligkeit zu beobachten; die Pflanzen gelangten nicht nur rascher zur Blüte und entwickelten eine größere Zahl von Blüten, sondern diese zeichneten sich auch durch eine bedeutendere Größe und lebhaftere Färbung aus. Zur Erzeugung des Kohlensäuregases eignet sich am besten denaturierter Spiritus, der in flachen Schalen verbrannt wird. Die Vergällungsmittel üben einen schädigenden Einfluß auf die Pflanzen nicht aus. Erforderlich waren bei den Versuchen je nach der Größe der Pflanzen täglich 1 bis 3 ccm Brennspiritus auf den qm bestandener Fläche; für 20 qm würden sich hierbei die Ausgaben auf 2,76 bis 8,28 M. im Jahr stellen.

Angesichts ihrer geringen Kosten scheinen sich der Anwendung der Kohlensäuredüngung in der gärtnerischen Praxis günstige Aussichten zu eröffnen. Zunächst wird es allerdings nötig sein, die Versuche auf breiterer Grundlage aufzubauen, um zuverlässige Zahlen über die Höhe der erforderlichen Kohlensäuregaben zu gewinnen.

Bezeichnet man die Verarbeitung der Kohlensäure seitens der Pflanze als „Lufternährung", die Aufnahme des Wassers und der darin gelösten Bodensalze als

„Bodenernährung", so lassen sich die theoretischen Ergebnisse der Untersuchungen Fischers etwa dahin zusammenfassen, daß vorwiegende Lufternährung bei verminderter Bodenernährung die Blühwilligkeit auf Kosten der Stengel- und Blattbildung fördert, während vorwiegende Bodenernährung bei verminderter Lufternährung die Stengel- und Blattbildung begünstigt, aber den Eintritt der Blühreife hintanhält. Für den Enderfolg ist es gleichgültig, ob die eine Ernährungsart eine Steigerung oder die andere eine Herabsetzung erfährt. v. J. [1337]

Bodentemperatur und Pflanzenwachstum. Für die Entwicklung der Pflanzenwelt sind neben der Lufttemperatur auch die Wärmeverhältnisse des Erdbodens von Wichtigkeit. Über die Beziehungen, die zwischen der Bodentemperatur und dem Eintritt gewisser Entwicklungsphasen des Pflanzenlebens bestehen, macht Dr. Wilhelm Naegler in *Petermanns Mitteilungen* einige interessante Angaben, die sich etwa wie folgt zusammenfassen lassen: Das Frühlingsdatum, worunter Ihne das Mitteldatum aus der Aufblühzeit von 13 allgemein verbreiteten Holzgewächsen versteht und das etwa der Aufblühzeit der frühblühenden Apfelsorten entspricht, scheint in engstem Zusammenhang mit dem Eintritt einer Bodentemperatur von 10° in etwa ½ m Tiefe zu stehen. Für einen sehr zeitigen Frühlingseintritt (zwischen dem 22. und 28. April) ist Bedingung, daß der Erdboden in den Monaten März und April in der Tiefe zwischen ½ und 1 m eine Durchschnittstemperatur von mindestens 6° aufweist. Einer Abnahme dieser Temperatur um 1° entspricht eine Verspätung des Frühlingsdatums um 10 Tage. Während z. B. Straßburg bei einer bezüglichen Bodentemperatur von 6,28° als Frühlingsdatum den 24. April verzeichnet, fällt dieses in Biberach, wo 4,42° gemessen wurden, erst auf den 12. Mai. Es bestehen ferner deutliche Beziehungen zwischen dem Frühlingsdatum und der mittleren täglichen Sonnenscheindauer im Winterhalbjahr. Eine Abnahme der letzteren um 0,1 Stunde bedingt ein Sinken der mittleren Bodentemperatur der Monate März und April in ½ bis 1 m Tiefe um 0,3° und eine Verzögerung des Frühlingsdatums um 3 Tage. v. J. [1320]

Physik.

Erhöhung der Leitfähigkeit von Aluminium durch Erhitzen. Bei der Verwendung von Aluminium an Stelle von Kupfer in der Elektrotechnik stört häufig der Umstand, daß die Leitfähigkeit des Aluminiums infolge geringer Verunreinigungen und der mechanischen Bearbeitung erheblichen Schwankungen ausgesetzt ist. Die Verunreinigungen des Aluminiums, in der Hauptsache Eisen und Sizilium, lassen sich ohne besondere Schwierigkeit bis auf zusammen 1% herunterdrücken, und daß die durch mechanische Bearbeitung verursachten Gefügeänderungen, bzw. die dadurch verursachte Verminderung der Leitfähigkeit, sich durch Erhitzen wesentlich herabsetzen lassen, hat kürzlich Dr. Ing. H. Gewecke, der dasselbe schon vor einigen Jahren für Kupfer nachgewiesen hatte*), durch eingehende Untersuchungen festgestellt. Nach seinem Bericht in der *Z. V. D. I.* läßt sich durch Erhitzen von 99 prozentigem Aluminium dessen Leitfähigkeit um 1—7% steigern, wenn Temperaturen von 160—270° C und Erhitzungen von 15 Minuten bis zu 2 Stunden in Anwendung gebracht werden. Dabei steigt im allgemeinen die Leitfähigkeit mit der Temperatur und der Erhitzungszeit derart, daß bei niedrigeren Temperaturen die Dauer der Erhitzung einen großen Einfluß ausübt, während mit der Steigerung der Temperaturen der Einfluß der Zeit abnimmt. Je schlechter die Leitfähigkeit des Materials zu Beginn der Wärmebehandlung ist, desto größer der Erfolg dieser Behandlung hinsichtlich der Leitfähigkeit, die sich bei besonders schlecht, d. h. in kaltem Zustande verarbeitetem Aluminium bis zu 10% durch nachträgliche Wärmebehandlung steigern läßt. Nun vermindern sich aber bei der Erhitzung, ähnlich wie beim Kupfer, die Zerreißfestigkeit und der Elastizitätsmodul des Aluminiums, so daß, je nach der späteren Verwendung des Materials, die Erhöhung der Leitfähigkeit durch Erhitzen nicht zu weit getrieben werden darf. Für Aluminiumdraht zu Freileitungen, bei denen es auf die Zerreißfestigkeit sehr ankommt, kann also die Verbesserung der Leitfähigkeit leider nicht in dem Maße vorgenommen werden, wie bei Drähten, die zu Spulen gewickelt werden sollen, die einer Beanspruchung auf Zerreißen kaum ausgesetzt sind. Günstig für die praktische Verwendbarkeit des Verfahrens ist der Umstand, daß es durchaus nicht erforderlich ist, das Erwärmen am fertigbearbeiteten Aluminium, Blech, Draht usw. vorzunehmen, daß vielmehr durch genügende Zwischenerhitzung bei der mechanischen Bearbeitung, beim Walzen beispielsweise, die gleiche Wirkung erzielt werden kann, wie durch Versuche in der Praxis einer großen Aluminiumfabrik nachgewiesen wurde. Bst. [1264]

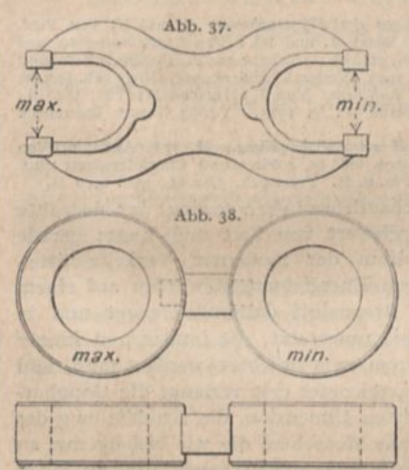
*) Auch für Messing und andere Metalle ist diese Tatsache als Laboratoriumserfahrung längst bekannt. Red.

Hochfeuerfeste Porzellane behandelte Heinecke auf der 36. *Versammlung des Verbandes keramischer Gewerke.* Feuerfest nennt man Tone, deren Schmelzpunkt über Seegerkegel 26 liegt. Den gesteigerten Anforderungen der Industrie an hochfeuerfeste Tone suchte man durch Zusatz gebrannter Tone und geringer Mengen eines Flußmittels oder auch von Tonerde und Zirkonerde zu entsprechen. Die feuerfesten Tone lassen sich aber nicht so dicht brennen wie Porzellan und sind daher wegen der mangelhaften Gasdichtigkeit nicht für alle Zwecke verwendbar. Das Hartporzellan hat eine durchschnittliche Zusammensetzung von 50% Tonsubstanz, 25% Quarz und 25% Feldspat, wobei der Quarz als Magerungsmittel und schmelzbarkeitfördernd und der Feldspat als dichtmachender Bestandteil wirkt. 30% Zettlitzer Kaolin, 25% Feldspat und 25% scharfgebrannte Tonerde geben eine Mischung, die weniger leicht angegriffen wird, aber infolge des Feldspatgehaltes bei einer nicht wesentlich höheren Temperatur erweicht als Hartporzellan. Eine innige Mischung von auf die höchste Temperatur gebrannter Tonerde und Feldspat zeigte erheblich höheren Schmelzpunkt. Fritten von 1 Molekül Feldspat mit 2, 3, 4 und 5 Molekülen Tonerde ergaben Schmelzpunkte, die bei den ersten beiden Fritten bei Seegerkegel 12, bei den dritten bei 13—14 und bei den letzteren bei Seegerkegel 15 lagen. Ein hochfeuerfestes Porzellan gab eine innige Mischung von scharfgebrannter, dann zerkleinerter und nochmals gebrannter Tonerde und Magnesia, die, nachdem sie diesen Prozeß dreimal durchgemacht hat, zu einer formbaren Masse verarbeitet wird, die sich dicht brennt und deren

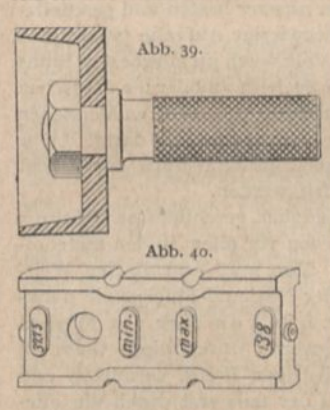
Garbrenntemperatur bei Seegerkegel 32 liegt. Die Dichte der Masse soll auf einer spinellartigen Verbindung von Tonerde und Magnesia beruhen. tz. [1190]

Werkstattkunde.

Lehren-Herstellung. (Mit vier Abbildungen). Die Verwendung von Lehren aller Art ist für eine geregelte Massenfabrikation unbedingt notwendig, und zwar sind festliegende Normallehren wegen der größeren Meßgenauigkeit vorteilhafter als Schublehren und Schraubenmikrometer. Abgesehen von zahlreichen Spezialformen kommen besonders die Lehren zum Außenmessen runder und kantiger Gegenstände als Ring- oder Rachenlehren und die Lehren zum Innenmessen als Kaliberbolzen in Betracht. Beliebt sind die sogen. Toleranzlehren mit maximalem und minimalem Grenzwert des Maßes (Abb. 37 u. 38).



Die Kaliberbolzen werden bei kleinen Abmessungen als Volldorne, bei größeren als Dorne mit Aussparungen (Abb. 39) oder in einer den Stichmassen nachgebildeten Form (Abb. 40) angewandt. Auch Kombinationen verschiedener Lehrenformen, wie z. B. Rachenlehre und Lochlehre zusammen, sind im Gebrauch. Die Lehren werden entweder aus Werkzeugstahl oder aus Maschinenstahl mit nachfolgender Härtung im Einsatz oder auch, besonders bei großen Rachenlehren, aus Aluminium hergestellt. (L. H a a s, *Ztschr. f. prakt. Maschinenbau*, 19. Febr. 1913.) ng. [1020]



Verschweißen von Nickel. Das autogene Schweißverfahren läßt sich leider nicht bei allen Metallen zur Anwendung bringen. Zu diesen Metallen gehört auch das Nickel, das im geschmolzenen Zustande sehr begierig größere Mengen von Gasen, besonders Wasserstoff, aufnimmt, was naturgemäß zu sehr porösen Schweißnähten von geringer Festigkeit führen muß. Wiederholte Versuche beim Schweißen von Nickel mit Hilfe des Azetylen-Sauerstoffbrenners durch Bedecken der Schweißstelle mit leicht schmelzenden Zusatzstoffen, welche die Gasaufnahme verhindern sollten, haben keine brauchbaren Resultate geliefert. Es muß also vermieden werden, zu verschweißendes Nickel bis zum Schmelzen zu erhitzen, es darf nur bis zur sogenannten Schweißhitze erwärmt werden, in der es in einen teigigen, plastischen Zustand gerät, der aber bei geeigneter Bearbeitung auch vollständig genügt, um, genau wie beim Eisen, zwei derart erhitzte Nickelstücke fest miteinander zu verkneten, durch Hämmern zu verschweißen, wobei das Gefüge und die Festigkeit der Schweißnaht sich von denen des ursprünglichen Metalles durchaus nicht unterscheiden. Nach der Zeitschrift *Autogene Metallbearbeitung* empfiehlt es sich, beim Schweißen von Nickel das Zusammenhämmern der beiden zu verschweißenden Stücke auf einem auf 700 bis 800° C erwärmten Amboß oder anderer Unterlage vorzunehmen und nur kleine, langstielige Hämmer im Gewichte von etwa 500 g zu verwenden. Das Erwärmen der Nickelstücke bis zur hellen Weißglut, der Schweißhitze, erfolgt zweckmäßig mit Hilfe des Azetylen-Sauerstoffbrenners, der naturgemäß eine größere Reinheit des Metalles an der Schweißstelle gewährleistet, als ein Schmiedefeuer. Auf peinlichste Sauberkeit der miteinander zu verbindenden Nickelteile kommt es in sehr hohem Maße an, sie sind absolut fettfrei zu machen und möglichst metallisch blank zu schaben, ehe sie erhitzt werden. Bst. [1329]

Laboratoriumsapparate.

Ein neues Wasserstrahlgebläse für Laboratoriumszwecke. (Mit einer Abbildung.) Zur Erzeugung geringerer Mengen von Druckluft, etwa zum Betriebe von Gasbrennern bei der Glasverarbeitung, kann man an Stelle des üblichen Blasebalges mit Vorteil das in der beistehenden Abbildung dargestellte Wasserstrahlgebläse von S e p t. B ö h m j r. (zu beziehen von der Gesellsch. f. Laboratoriumsbedarf B e r n h a r d T o l m a c z & Co. in Berlin) verwenden, dessen oberer Eintrittsstutzen durch einen Gummischlauch mit dem Wasserstandshahn verbunden wird. Der Wasserdruck reißt durch die Luftöffnungen an den beiden Düsen erhebliche Luftmengen mit, die durch den in den kugelförmigen Windkessel von etwa 500 ccm Inhalt eingeschmolzenen Fänger wieder vom Wasser geschieden werden, das nach unten abfließt, während die Luft aus dem oben am Windkessel angebrachten Stutzen entweicht, von wo sie durch einen Schlauch dem Brenner zugeführt wird. Der Wasserverbrauch des Gebläses ist gering, da die beiden Düsen nur 1,5 bis 2,0 mm Durchmesser haben. Der Luftdruck ist regelmäßig und kann durch einen am Wasserausflußschlauche angebrachten Hahn leicht geregelt werden. Das Gebläse wird auch mit Saugeinrichtung hergestellt und kann dann zum Absaugen von giftigen Gasen, Dämpfen usw. dienen.

Bst. [1331]

Abb. 41.



Wasserstrahlgebläse für Laboratoriumszwecke.

Verkehrswesen

Das Projekt eines Schiffahrtskanales von der Ostsee zum Schwarzen Meere, von dem früher schon verschiedentlich die Rede war, wird zurzeit in Rußland wieder erörtert. Der gewaltige Getreideexport Südrußlands, der von Odessa durch die Dardanellen gehen muß, hat während der letzten kriegerischen Verwicklungen mehrfach empfindliche Störungen erlitten, und zudem mehren sich in Rußland die Stimmen, die mit Hilfe der aus-

gedehnten südrussischen Kohlenlager Nordrußland vom Bezuge englischer Kohlen unabhängig machen möchten, daran bei den zurzeit bestehenden schlechten Transportverhältnissen aber nicht denken können. Unüberwindliche Schwierigkeiten stehen einer Wasserstraße von der Ostsee bis zum Schwarzen Meere durchaus nicht entgegen. Es kann sich naturgemäß nicht darum handeln, von der einen Küste bis zur anderen einen Kanal zu graben, aber die natürlichen Wasserstraßen des westlichen Rußland, die ins Schwarze Meer einerseits und in die Ostsee andererseits mündenden Flüsse, haben durchweg einen so günstigen Lauf, daß die Verbindung zweier solcher Flüsse durch einen Kanal nicht allzuschwierig und auch nicht allzu kostspielig erscheint, wenn man zu den Kosten des eigentlichen Kanalbaues auch die sehr erheblichen Kosten für die Regulierung der Flußläufe hinzurechnen muß. Besonders die Dwina, die bei Riga die Ostsee erreicht, und der Dnjepr, der sich bei Cherson ins Schwarze Meer ergießt, entspringen gar nicht weit voneinander und nähern sich in ihrem unteren Laufe, etwa zwischen Witebsk und Smolensk, noch einmal. Die Beresina, der bekannte Nebenfluß des Dnjepr, ist zwar durch einen auch andere kleinere Flüsse und Seen benutzenden Kanal mit der Dwina verbunden, die teilweise schon über hundert Jahre alten Kanalanlagen können aber nur von sehr kleinen Schiffen befahren werden und dienen hauptsächlich dem Floßverkehr. Es wird sich also darum handeln, Dwina und Dnjepr durch einen neuen, für große Schiffe fahrbaren Kanal miteinander zu verbinden und beide Flußläufe, denen es daran fast noch völlig fehlt, zu regulieren und damit zu Großschiffahrtsstraßen zu machen. In russischen Handelskreisen wird eine solche Wasserstraße als rentabel angesehen, und sie würde bei genügenden Abmessungen naturgemäß auch einen strategischen Wert haben. Bst. [1094]

Neue Eisenbahnfähre Saßnitz-Trelleborg. Der Verkehr auf der erst vor einigen Jahren in Betrieb gesetzten Eisenbahnfährverbindung Saßnitz-Trelleborg hat sich so stark entwickelt, daß die zurzeit den Dienst versehenden vier großen Fährdampfer kaum noch ausreichen. Es soll deshalb demnächst eine besondere Güterzugfähre in Dienst gestellt werden, um die vorhandenen Schnellzugfähren zu entlasten und sie allein dem Personenverkehr vorbehalten zu können. Die geplante neue Fähre soll 113 m lang werden und drei Gleise erhalten. Sie wird 25 bis 30 Güterwagen aufnehmen können und soll eine Fahrgeschwindigkeit von 12 Knoten erhalten, so daß die Überfahrtszeit unter normalen Wetterverhältnissen 5 Stunden dauern würde, während die Schnellzugfähren jetzt bei etwa 16,5 Knoten Geschwindigkeit nur $3^1/_2$ Stunden gebrauchen. In absehbarer Zeit soll auch die jetzige Fähre zwischen Stralsund und der Insel Rügen durch eine feste Eisenbahnbrücke ersetzt werden, so daß die Züge zwischen Deutschland und Schweden nur einmal die Fähre zu benutzen haben. Bst. [1358]

Fragekasten.

Frage 2. Eignet sich Aluminiumdrahtgeflecht für Fischreusen in Seewasser? R. P. in Kilindoni.

Antwort 2. Aluminium wird von verdünnten Salzlösungen ziemlich stark angegriffen. Es ist also fraglich, wie lange derartige Fischreusen halten werden. Red. [1502]

BÜCHERSCHAU.

Neue Bücher über Luftschiff, Flugzeug und Auto.

Bau und Betrieb von Prall-Luftschiffen. II. *Allgemeine Darstellung des Entwurfes und der Konstruktion.* Von Rich. Basenach †. Band VIII: *Von Luftfahrzeugbau und -führung.* (117 S., 80 Abb.) München-Berlin 1912. R. Oldenbourg. Preis geb. 3 M.

Meteorologische Ausbildung des Fliegers. Von Dr. Franz Linke. (70 S., 30 Abb., 3 Wolkenbilder, 5 farb. Wetterkarten, 3 Tabellen.) München-Berlin 1913. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 1,70 M.

Mechanische Grundlagen des Flugzeugbaues. I. und II. von Prof. A. Baumann. Band X. und XI.: *Von Luftfahrzeugbau und -Führung.* (154 S., 36 Abb., 2 Tafeln; 114 S., 28 Abb., 18 Tafeln.) München-Berlin 1913. Verlag R. Oldenbourg. Preis geb. je 3 M.

20000 Kilometer im Luftmeer. Von Hellmuth Hirth. (240 S., zahlr. Abb.) Berlin W. 35 1913. Verlag Gustav Braunbeck G. m. b. H.

Der Motorwagen und seine Behandlung. II. erw. Auflage. Von Wolfgang Vogel. (285 S., zahlr. Abb.) Charlottenburg 1912. Phönixverlag G. m. b. H. Preis geh. 5,80 M., geb. 6,40 M.

Rechtes, anschauliches Leben gewinnt das abstrakte Wort vom Energiewert von Zeit und Raum gerade durch das Studium der modernen Verkehrsmittel. Welche gewaltigen Energiemengen werden auf einem Auto aus dem Brennstoff dauernd erzeugt und in kinetische Energie umgesetzt, die immer und immer wieder durch Bremsen vernichtet werden muß, und wie gewaltige Energieopfer erst verlangt die Gangbarmachung der dritten Dimension, die Erschließung des Luftmeeres für uns Menschen, die wir bislang nur an Grenzflächen (Erde-Luft und Wasser-Luft) zu leben verstanden. Die neuen Verkehrsmittel überwinden gleichsam Zeit und Raum. Sie zu steuern gewährt deshalb ein Glücksgefühl, das schwer zu schildern ist. Hellmuth Hirth, einer unserer besten und gescheitesten Flieger weiß diese schwierige Aufgabe prächtig zu lösen. Sein Buch ist ein Volksbuch im allerbesten Sinne des Wortes. Es zeigt die Seele des modernen Menschen mit seiner Liebe zur Maschine. So wird es Verstehen der technischen Kultur verbreiten und damit Liebe zu ihr. Das herzerfrischend ehrliche Buch kann nicht dringend genug empfohlen werden.

Die von Hirth eindringlich geschilderten Gefahren der dritten Dimension liegen vor allem in den meteorologischen Verhältnissen. Man muß deshalb den Weitblick des Kuratoriums der National-Flugspende dankbar begrüßen, das in Dr. Linkes Buch den Fliegern einen zuverlässigen Wegweiser durch diese Gefahren zu einem erstaunlich niedrigen Preise vermittelt und gleichzeitig die Kenntnis der teils erst durch die Fliegerei bekannt gewordenen Verhältnisse im Luftmeer der Allgemeinheit zugänglich macht.

Aus der Oldenbourgschen Luftfahrzeug-Bücherei liegen drei neue schöne Bände vor. Da ist zunächst der 2. Band von R. Basenachs Bau und Betrieb von Prall-Luftschiffen, der die Konstruktion des anpassungsfähigsten unserer Luftschifftypen sachgemäß und eingehend behandelt. Weiter liegen zwei inhaltsreiche Bände von Baumann über die mechanischen Grundlagen des Flugzeugbaues vor. Daß dieses Werk nicht nur das merkwürdigerweise gerade im Flugzeugbau erstaunlich reichhaltig vorliegende theoretische Material zusammenstellt, vielmehr mit ganz offenbarer Vorliebe des Verfassers die Fülle der vorliegenden praktischen Erfahrungen wiedergibt, möchte Referent als einen ganz besonderen Vorzug ansehen.

Von dem „hochfliegenden" Thema und der erstklassigen Ausstattung dieser Bücher sticht das Vogelsche Automobilbuch etwas ab. Es ist eine sachgemäße und zuverlässige Anleitung für Kraftwagenbesitzer und solche, die es werden wollen. Wa. O. [1284]